

Fozilbek NURJONOV  
Nasiba URAZOVA

# BIOLOGIYA FANIDAN MA'LUMOTNOMA

*Cho'ntakbop qo'llanma*

Toshkent  
«Akademos»

2013



28 - buono reg  
UO'K: 372.857.(075)

KBK: 28

B 60

HO41404  
121

B 60

Fozilbek Nurjonov

Biologiya fanidan ma'lumotnoma: cho'ntakbop qo'llanma / F.Nurjonov,  
N.Urazova - Toshkent: Akadernashr, 2013. - 896 b.

UO'K: 372.857.(075)

ISBN 978-9943-4118-4-5

KBK: 28

*Kitobda biologiya fanining barcha mavzutan mufassal va ommabop tarzda berilgan. Shuningdek, DTM tomonidan tuzilgan 2010 - 2012-yillardagi test savollari javoblarning aksariyati alohida ajratib ko'rsatilgan. Cho'ntakbop qo'llanma umumta'lim maktablari, akademik litsey, kasb-hunar kollejlari o'quvchilar, abituriyentlar hamda mazkur fanga qiziquvchi keng kitobxonlar ommasiga mo'ljallangan.*

**Tuzuvchilar:**

**Fozilbek Nurjonov, Nasiba Urazova**

**Taqrizchilar:**

**E.B.Shakarboyev**, biologiya fanlari doktori, **Z.Y.Ahmedova**, biologiya fanlari nomzodi,  
**B.R.Xolmatov**, biologiya fanlari nomzodi, **G.S.Mirzayeva**, biologiya fanlari nomzodi

**Loyiha rahbari:**

**Anvar Namozov**

*Mutaxassislar va hurmatli kitobxonlardan mazkur qo'llanma yuzasidan fikr va muhazalari bo'yicha quyidagi elektron manziliga murojaat qilishlarini so'raymiz:  
sherezod85-85@mail.ru*

© F.Nurjonov, N.Urazova

«Biologiya fanidan ma'lumotnoma»

© «Yangi kitob» MChJ, 2013

© «Akadernashr», 2013

ISBN 978-9943-4118-4-5

**Alisher Navoiy**

nomidagi

O'zbekiston MK

2013/94

7133

O'zbekistonda tabiiy holda o'sadigan yuksak o'simliklarning 4500, O'rta Osiyoda 8000, Yer yuzida esa 500 000 dan ortiq turi borligi aniqlangan. Tabiatda o'simliklar uchramaydigan joy nihoyatda kam.

**Botanika fanl** paleobotanika, morfologiya, ekologiya, anatomiya, sistematika, sitoembriologiya, introduksiya-iqlimlashtirish, geobotanika kabi fan tarmoqlariga bo'linib ketadi.

Botanika – yunoncha «*botane*» – ko'kat, o't, o'simlik degan ma'noni bildiradi. Bu fan o'simliklarning paydo bo'lishi, hayoti, tashqi va ichki tuzilishi, rivojlanishi, Yer yuzida tarqalishi, tabiat bilan bog'liqligini, ulardan oqilona foydalanish va ularni muhofaza qilish usullarini o'rganadi.

O'simliklarning odamlar hayotida tutgan o'rni benihoya katta. Ulardan odamlar uchun oziq-ovqat, kiyim-kechak, qurilish materiallari, uy-ro'zg'or buyumlari va boshqa narsalar tayyorlanadi.

Aksariyat o'simlik turlari shuvoq, yantoq, beda, sebarga, izen, key-reuk, javdar kabilar chorva mollari uchun to'yimli oziq hisoblanadi.

**Dorivor o'simliklar:** 1 – *isiriq*; 2 – *chakanda*; 3 – *zubtutum*.

**Iste'mol qilinadigan yovvoyi o'simliklar:** 1 – *rovoch*; 2 – *do'lana*.

**Yovvoyi yem-xashak o'simliklar:** 1 – *shuvoq*; 2 – *sebarga*; 3 – *burchoq*.

**O'zbekiston «Qizil kitob»iga kiritilgan o'simliklar:** 1 – *xolmon*; 2 – *shirach*; 3 – *sallagul*.

Yo'qolish xavfi ostida turgan o'simlik turlari O'zbekiston Respublikasi «Qizil kitob»iga kiritilgan. O'zbekistonda Tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi tashkil etilgan.

## 1-DARS: GULLI O'SIMLIKLAR

### Gulli o'simliklar bilan umumiy tanlashish

#### *O'simlik – hayot manbayi*

Gullari turlicha shakl va rangli gulqo'rg'on (gulkosa, gulto), uning ichida o'mashgan changchi hamda urug'iga ega bo'lgan, urug'langandan so'ng meva hosil qiladigan o'simliklarga **gulli o'simliklar** deyiladi. Ular ildiz, poya, barg, gul, meva va urug'lardan tashkil topgan.

Yer yuzidagi gulli o'simliklar **533** oila, **13 000** turkum va **250 000** dan ortiq turni o'z ichiga olishi aniqlangan. Bu o'simliklarning har biri o'ziga xos belgilari bilan bir-biridan farq qiladi.

Gulli o'simliklarning hammasi ham o'z hayoti davomida gullab meva tugadi. O'simliklar dunyosi million yillar davomida turlicha iqlim sharoitiga, tuproqqa va namlikka moslashib shakllangan, organlari, ichki tuzilishi, ajoyib xossalari, xususan, hayotiy shakllari, yirik guli va mevasi, ildizi, salobatli shox-shabbasi, umrboqiyligi, hayvonlar singari tirik mavjudotlar bilan oziqlanishi, kelgusi naslni o'z bag'rida voyaga yetkazib, mustaqil hayotga yo'llanma berishi kabi irsiy belgilari bilan necha asrlardan beri odamlarni o'ziga jalb etib keladi.

Har bir o'simlik turining o'ziga xos ajoyib xossalari bor. O'simliklarning xilma-xilligini aks ettiruvchi misollar juda ko'p. Ularga Seyshel orolidagi o'n yillar mobaynida pishib yetiladigan, og'irligi 25 kg ga yetadigan **seyshel palmasi** yong'oqlari, tanasida 200 litrgacha suv saqlaydigan **Meksika kaktuslari**, Kanar orollarida 6000 yilgacha

umr ko'radigan **ajdar daraxtlari**, Sumatra orolidagi diametri 1 metrga yetadigan **rafleziya** kabi ulkan gullar misol bo'ladi. Bunday ajayibollar o'lkamizdagi o'simliklar orasida ham ko'plab topiladi. Masalan, jazirama issiqqa bardosh berib, qum uyumlarida o'sadigan, barglari arang ko'rinadigan **saksovol va qandim**, poyasi suv tagida bo'lib, guli suv yuzasida ochiladigan **nilufar**, hasharotlar bilan oziqlanadigan **suv qaroqchisi**, tabiat ko'rki bo'lgan **qizil lola, ko'zagul, sallagul, chinnigul va jumagullar (xolmon)**, noyob mevali o'simliklardan **yong'oq, plsta, bodom, safsanlar, labobatimiz** gavhari hisoblangan **chakanda, ʻsiriq, na'matak, suvqalampir va boshqalar** o'simliklar dunyosining ajayib vakillaridir. Barcha gulli o'simliklarda ildiz, poya, barg, gul, meva va urug'larining bo'lishi ularning o'ziga xos xususiyatidir.

**Hasharotxo'r o'simlik:** 1 – *nepentes (kuvacha)*; 2 – *drosera*.

Gulning tashqi qavati, odalda, yashil rangli gulkosachabarglar bilan o'ralgan bo'ladi. Ulardan so'ng rangli gultojbarglar joylashadi. Gulning o'rta qismida changchilar, markazida esa urug'chi joylashadi. Gulli o'simliklarning xilma-xilligi ekologik sharoitning o'zgarishi bilan bog'liq. Ular million yillar mobaynida o'zgarib, yangi muhitga, sharoitga moslasha borgan. Sharoit o'zgarishi bilan o'simliklarda yangi muhitga xos belgilar paydo bo'lgan va bu belgilar vaqt o'tib sekin-asta mustahkamlangan (irsilashgan). Natijada maxsus sharoitlarga moslashgan yangi o'simliklar (turlar, turkumlar, oilalar) paydo bo'lgan. Yangi sharoitga moslasha olmagan o'simliklar yo'qolib ketgan. Gulli o'simliklar bundan 130 million yil avval ochiq urug'li o'simliklarning qadimgi vakillaridan kelib chiqqan va Yer yuzida tezlik bilan tarqala boshlagan.

## O'simliklarning hayotli shakllari

O'simliklarning tashqi muhitga har xil shaklda moslashishiga **hayotli shakli** deyiladi.

Gulli o'simliklar hayotiy shakllariga ko'ra daraxt, buta, yarimbula, bir yillik, ikki yillik va ko'p yillik o'tlarga bo'linadi.

**Daraxtlar** – tanasi yog'ochlashgan, asosan, bitta yo'g'on tanali, baquvvat ildizli va keng shox-shabbali, baland bo'yi ko'p yillik o'simliklardir. Bular guli, mevasi, to'pguli, poyasining eni, bo'yi, shox-shabbasi va barglari bilan bir-biridan farq qiladi. Masalan, olma, o'rik, yong'och va shaftolining shox-shabbasi yoyliq, qarag'ay va terakniki g'uj va tik, sada qayrag'och va majnuntolniki sharsimon bo'ladi.

Daraxtlar oz yoki ko'p yil yashashiga ko'ra turi xil bo'ladi. Masalan, Afrikada o'sadigan **baobab daraxti 4000 – 5000 yil, archa, sarv 3000 yil, soxta kashtan 2000 yil, chlnor 800 yil, o'rik va yong'och 70 – 100 yil** yashashi mumkin.

Tabiiy holda tarqalgan daraxtlar sharoitga qarab bir-biridan keskin farq qiladi. Masalan, bir turga mansub bo'lgan va tog'larning shimoliy yonbag'irlarida o'sadigan daraxtlar janubiy yonbag'irlarida o'sadigan daraxtlardan **shox-shabbasining ko'pligi, kengligi va balandligi** bilan farq qiladi. Tog'larning o'rta qismidagi archa bo'ydor bo'lib o'ssa, eng balandlardagisi esa yerdan 0,5 – 1 m ko'tariladi. Bu hol o'simliklarni doimiy esib turadigan shamoldan va qishning qaltiq sovuqlaridan saqlaydi.

Daraxtlar orasida **saksovulga** o'xshagan nihoyatda mayda bargli yoki bargsiz, ildizlari baquvvat, jazirama cho'llarda, qumlarda o'sadigan ajoyib turlar ham bor.

**Butalar** – poyasi yog'ochlashgan, bo'yi 2 – 3 m dan oshmaydigan bitta yoki bir nechta poya hosil qiladigan sershox ko'p yillik o'simlik. Bularga, ayniqsa, **tog'lar yonbag'rida keng tarqalgan lrg'ay, singirtak, na'matak, zirk, bodomcha, uchqat, madaniy o'simliklardan anor, ilmon, qoraqat, ligustrum, nastarin** kabi o'simliklarni misol qilib keltirish mumkin.

**Yarimbutalar** – poyasining yuqori qismi qishda sovuq urib ketadigan ko'p yillik o'simliklardir. Cho'llarda keng tarqalgan yemxashak o'simliklaridan **Izen, keyreuk, teresken, sarsazan va shuvoq** kabilar shular jumlasidandir.

**Ko'p yillik o'tlar** – yer usti qismi qishda qurib, o'sish kurtaklari tuproq ostida qishlaydigan o'simliklar. Bularga **beda, ajriq, g'umay, sachratqi, plskom piyozi, klyiko't, sallagul, qoqio't, shirinmiya, iloq, lola, qamish, andiz, yalpiz, shashir, gulsafsar** singari o'simliklar kiradi. Ko'p yillik o'tlar, ayniqsa, **tog'larda** keng tarqalgan.

**Ikkil yillik o'tlar** – urug'dan ko'karib chiqib, birinchi yili yer yuzida, asosan, **barg (to'pbarg)** hosil qiladigan, ildizi va barglarida oziq moddalar to'playdigan o'simliklar.

Ular ikkinchi yili poya chiqaradi va gullab, meva tugadi. Bularga **lavlagi, sabzi, sholg'om, karam, sigirquyruq, mingdevona** va boshqalar kiradi.

**Bir yillik o'tlar** nihoyatda xilma-xil bo'lib, ular bir yil ichida o'sadi, gullaydi va meva (urug') tugib, o'z hayotini tugatadi.

O'zbekistonda uchraydigan o'simliklarning yarmidan ko'prog'ini bir yillik o'simliklar tashkil etadi. Ularga **oq sho'ra, jag'-jag', machin, qora ituzum, ballqko'z** va boshqalar kiradi.

Qishloq xo'jaligida o'stiriladigan madaniy o'simliklarning juda ko'pchiligi bir yillik o'simliklardir. Bularga g'o'za, bug'doy, arpa, zig'ir, yeryong'oq, mosh, no'xat, sholl, pomidor, qalampir, qovun, tarvuz, rayhon va boshqalar kiradi. Bir yillik o'llar orasida juda mayda, yer yuzidan 5 – 20 sm ko'tarilib o'sadigan **momaqaldirmoq, qo'ytikan** kabilarni, bo'yi 1 m ga yetadigan va hatto undan ham oshadigan **kanakunjut, makkajo'xori va kanopga** o'xshash o'simliklarni ham ko'plab uchratish mumkin.

Shunday qilib, gulli o'simliklar hayotiy shakllariga ko'ra daraxt, buta, yarimbuta, ko'p yillik, ikki va bir yillik o'llardan tashkil topgan.

### **Kuz faslida o'simliklar hayotida ro'y beradigan o'zgarishlar**

Kuz ko'p o'simliklar hosili pishib yetiladigan fasl. Munajjmlarning hisobiga ko'ra, kuzgi kun bilan tunning tengligi sentyabr oyining 23-kuniga to'g'ri keladi. Kuz o'simliklarning qishga tayyorlanish davri hisoblanadi. Kuz kelganini hamma o'simliklarga qarab ham bilib bo'lmaydi, chunki ba'zi gulli o'simliklar kuz oylarida ham gullayveradi. Masalan, yovvoyi o'simliklardan **zubtutum, qoqio't, sachratqi, qo'ypechak**; madaniy o'simliklardan **atirgul, xrizantema, kartoshkagul** va boshqalar havo harorati iliq kelgan kuz oylarida ham gullashda davom etadi.

Kuzda juda ko'p yovvoyi va madaniy o'simliklarning mevasi pishib yetiladi. Lekin bular orasida **ituzumga** o'xshab mevasining asosiy qismi pishib, uchki qismidagi gullar ochilib turadigan yoki **g'o'zaga** o'xshab pastki shoxlaridagi ko'saklari yetilib, uchki shoxlaridagi gullari ochilib turadigan o'simliklar ham ko'p uchraydi. Kuzda o'simliklarda sodir bo'ladigan muhim biologik o'zgarishlardan biri **xazonrezgillikdir**.



Ayrim daraxtlar va butalarning barglari kuz kelishi bilan, ayrimlariniki esa birinchi sovuqdan keyin to'kila boshlaydi. Masalan, **jiyda, zarang, bodom, terak, akatsiya, tikan daraxt va aylantning** barglari ancha barvaqt to'kiladi.

Bir qator o'simliklar (**nastarin, atirgul, ligustrum**)ning bargi uzoq vaqtgacha yashil rangini saqlaydi. Hatto qishda ham **shamshod va ligustrum** kabi o'simliklarning bargi to'kilmay turaveradi. Xazonrezgilik o'simliklarni qishki noqulay sharoitdan saqlaydi, chunki ular qishda tuproqdagi suvdan foydalana olmaydi.

Kuzda barg to'kishi bilan bir qatorda yozda to'kilgan urug'lari namga tegib unib chiqadigan va to'pbarg hosil qiladigan o'simliklar ham kam emas. **Kuzgi bug'doy, gulxayri, qoqlo't, achambiti, qurtana** kabi o'simliklarning bargi qor tagida qishlab, bahorda yana o'sishda davom etaveradi.

Xazonrezgilik paytida to'kiladigan barglardan to'g'ri foydalanishni aslo unutmaslik kerak. Ayrim joylarda barglar to'g'ri kelgan joyda yoqib yuboriladi. Natijada atrof-muhitni qurum bosib, havoning tarkibi buziladi. Barglardan oqilona foydalanishning eng oson yo'li chorva mollari uchun ozuqa sifatida (boshqa yem-xashaklarga qo'shib) berish va yerga ko'mib (chiritib) o'g'it tayyorlashdan iborat.

## 2-DARS: HUYAYRA

*Hujayra – hayotning asosi*

**Hujayra – organizm asosi**

Tabiatdagi tirik mavjudotlarga xos eng muhim umumiy belgilardan biri ularning **hujayralardan** tuzilganligidir.

Hujayra – tirik organizmning eng mayda tarkibiy qismi. U tiriklikka xos barcha xususiyatlarni o'zida mujassamlantirgan. Hujayra nafas oladi, oziqlanadi, ortiqcha narsalarni ajralib tashqariga chiqaradi, tashqi muhitning o'zgarishini sezadi, o'sadi, bo'linadi va yangi hujayra hosil qiladi.

O'simliklarning barcha organlari hujayralardan tashkil topgan. Ular shakl jihatidan farq qilsa-da, ichki tuzilishiga ko'ra bir-biriga juda o'xshash bo'ladi. Hujayralarda yuz beradigan hayotiy jarayonlar yagona qonunga muvofiq amalga oshadi.

Hujayra haqidagi fanga sitologiya (yunon. «*sitos*» – hujayra va «*logos*» – ta'limot) deyiladi.

Hujayralar o'simlikning qaysi organida joylashishiga qarab shakli, rangi, yirik-maydaligi, ichki tuzilishi va funksiyasiga ko'ra bir-biridan farq qiladi. O'simliklar bir yoki ko'p hujayrali bo'lishi mumkin. Bitta hujayra ba'zi bir tuban o'simliklarda, ko'p hujayralar esa yuksak o'simliklarda bo'ladi.

Hujayra ingliz fizigi Robert Guk tomonidan 1665-yil kashf etilgan. Hujayralarni oddiy ko'z bilan ko'rib bo'lmaydi. Shuning uchun ular kattalashtirib ko'rsatadigan asboblardan yordamida o'rganiladi.

### **Kattalashtirib ko'rsatadigan asboblardan**

Lupa Hujayralarni va ularning ichki tuzilishini o'rganishda kattalashtirib ko'rsatadigan xilma-xil asboblardan foydalaniladi.

Lupa turli hajmda kattalashtirib ko'rsatadigan ikki tomonli qabariq oynadan iborat. U buyumlarni uch, besh marta va undan ham katta qilib ko'rsatadi. Ular shtativli va dastaki (qo'l) lupalarga bo'linadi.

Shtativli lupa buyumni 10 – 25 marta kattalashtirib ko'rsatadi, chunki uning tagligida kattalashtiruvchi ikkita linza bo'ladi. Taglikka o'rnatilgan buyum stolchasiga ko'riladigan narsa (preparat) qo'yiladi va ko'zgu yordamida buyum stolchasi teshigiga yorug'lik yo'naltiriladi.

**Mikroskop.** Hujayralarning ichki tuzilishini va sitoplazmadagi harakatlarni kuzatishda lupaga nisbatan murakkabroq asbob – mikroskopdan foydalaniladi. Mikroskop buyumlarni ming marta va undan ham ko'p, zamonaviy elektron mikroskoplar esa yuz ming marta kattalashtirib ko'rsatadi. Mikroskop ixtiro qilingach, birik mavjudotlar, shu jumladan, o'simliklarning organlari hujayralardan tuzilganligini aniq va ravshan ko'rish mumkin bo'ldi.

**Mikroskop:** 1 – okulyar; 2 – obyektiv; 3 – buyum stolchasi (kursisi); 4 – ko'zgu; 5 – makrovint; 6 – shtativ; 7 – taglik.

Mikroskop necha marta kattalashtirib ko'rsatishini bilish uchun obyektiv bilan okulyardagi sonlar bir-biriga ko'paytiriladi. Masalan, okulyar 15x bo'lib, obyektiv x40 bo'lsa (15x40), buyum 600 marta kattalashtirilgan bo'ladi.

#### Mikroskop bilan ishlash

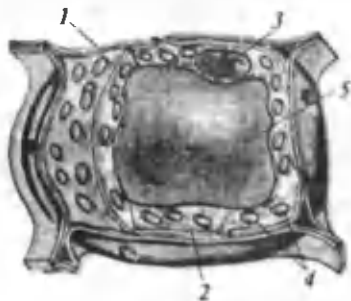
Laboratoriyadagi amaliy mashg'ulot jarayonida mikroskop bilan ishlash qoidalariga amal qilish zarur.

1. Mikroskop stol chekkasidan 3 – 4 sm nariga (ichkariga) qo'yiladi.
2. Yumshoq, toza quruq latta bilan dastlab okulyar, so'ngra obyektiv linzalari hamda ko'zgu – nur to'plovchi oynalar artiladi.
3. Mikroskopning kichik obyektivini (8x) buyum stolchasining teshigi ro'parasiga keltirib, 0,5 – 1 sm balandlikda tutiladi.
4. Chap ko'z bilan okulyardan qarab, botiq oyna yorug'lik

tushayotgan tomonga qaratilib, nurni obyektiv tomon yo'naltiriladi. Obyektiv bir tekis liniq va to'la yoritilishi kerak.

5. Tayyor mikropreparatni buyum stolchasiga qo'yib, qisqich yordamida stolchaga biriktiriladi.

6. Har qanday preparat oldin kichik obyektivda kuzatiladi. **Obyektiv preparatdan 4 – 6 mm balandda bo'llishi kerak.** So'ngra okulyar orqali bir ko'z bilan kuzatib, obyektivdagi narsa ko'ringuncha makrovint yordamida ohista tushirila boradi. Narsaning aniq tasviri ko'ringach, obyektivni tushirish yoki ko'tarish to'xtatiladi.



**1-rasm. Hujayraning tuzilishi:**

1 – qobiq;

2 – sitoplazma;

3 – mag'iz (yadro);

4 – xloroplast;

5 – vakuol.

### **Hujayra va uning tarkibiy qismlari**

O'simlik va hayvonlar organizmi hujayralardan tuzilgan. Hujayralar juda mayda, ularni faqat mikroskopda ko'rish mumkin. O'simliklar tanasi bitta hujayradan yoki ko'p hujayralardan tuzilgan bo'ladi. Bitta hujayradan tuzilgan bo'lsa, organizmdagi barcha jarayonlar: oziqlanish,

nafas olish, ajratish, o'sish, ko'payish ana shu bitta hujayrada o'tadi. Ko'p hujayrali organizmlar yuzlab, minglab va millionlab hujayralar yig'indisidan tashkil topadi. Bunday organizmdagi ayrim jarayonlar maxsus hujayralar tomonidan amalga oshiriladi.

Hujayra hujayra qobig'i va uning ichidagi tirik qism (boriq)dan iborat. Tirik qism sitoplazma va mag'izdan tashkil topgan.

**Hujayra qobig'i** tiniq va mustahkam bo'ladi. **Kletchatka unga mustahkamlik beradi.** Hujayra qobig'i uning ichidagi tirik qismni tashqi tomondan o'rab turadi, tashqi ta'sirdan himoya qiladi: unga mustahkamlik beradi va shaklini saqlab turadi hamda tashqi muhit bilan bog'lab turadi.

**Sitoplazma** – hujayraning asosiy tarkibiy qismi. U rangsiz, tiniq, suyuq yoki shilimshiq holda bo'lib, doim harakatlanib turadi. Sitoplazmaning tarkibi juda murakkab.

**Mag'iz** – hujayraning deyarli o'rtasida (sitoplazma ichida) joylashgan eng muhim tarkibiy qism. U hujayralar bo'linishida katta rol o'ynaydi.

**Ko'k-yashil suvo'tlar, bakteriyalar va ayrim zamburug'larning** mag'zi shakllanmagan, uning moddalari sitoplazmada tarqoq holda joylashgan bo'ladi. Mag'izning **shakli va hajmi** hujayraning yirik-maydaligiga, yoshiga hamda yashash sharoitiga qarab har xil bo'ladi. **U tarkibiga ko'ra sitoplazmaga yaqin turadi.** Mag'iz irsiy belgilarning yangi bo'g'inga o'tishida muhim ahamiyatga ega.

1831-yili ingliz olimi **Robert Broun** mag'iz hujayraning muhim tarkibiy qismi ekanligini aniqlagan.

**Plastidalar** – hujayraning asosiy tirik qismlaridan biri. Ular faqat o'simliklarga xos. Plastidalar uch xil bo'ladi: **leykoplastlar** (rangsiz),

xromoplastlar (zarg'aldoq, qizg'ish), xloroplastlar (yashil). Keyingi ikkita plastida o'simliklarga (barg, poya, gul va mevalarga) rang beradi. Xromoplastlar bilan xloroplastlar tufayli o'simlik gullari va mevalar har xil rangga kiradi.

**Vakuol** – sitoplazma ichidagi hujayra shirasi bilan to'lgan bo'shliq. U turli shaklda bo'ladi. Hujayra shirasi tarkibida **70 – 95% suv** va unda erigan ko'pgina moddalar hamda oqsil, moy, shakar moddalari bo'ladi. Bu shira tarkibiga ko'ra mevalarning ta'mi shirin, nordon va achchiq bo'ladi.

Urug', ildiz va boshqa organlarda oziq moddalar jamg'aradigan hujayralar bo'ladi. Tuzilishi o'xshash bo'lgan, lekin bir xil vazifani bajaradigan hujayralar yig'indisi **to'qima** deyiladi. Shunday qilib, hujayralar hujayra qobig'i, sitoplazma, mag'iz, plastidalar va vakuoldan tashkil topgan.

### **O'simliklar hujayrasining xilma-xilligi**

O'simlik hujayralari qaysi organga tegishliligiga qarab shakli, hajmi va joylashishiga ko'ra, bir-biridan farq qiladi. Hujayralardagi bu farq o'simliklar turiga va yashash sharoitiga bog'liq. Hujayralarning xilma-xilligini ko'rish uchun o'simliklarning turli organlaridan preparat tayyorlash kerak.

**Hujayra shakllari:** 1 – ovalsimon; 2 – yumaloq; 3 – ko'p burchakli; 4 – naysimon; 5 – to'g'ri to'rt burchakli; 6 – tuksimon.

## **Piyoz po'sti hujayralarining va chigit tuklarining mikroskopda ko'rinishi**

Piyozning shaffof yupqa pardasidan preparat tayyorlash uchun uning etli qobig'idan yupqa shaffof pardasi ajratib olinadi va buyum oynasidagi tomchi suvga qo'yiladi. Uning hujayralari shaklining cho'zliqligi, zichroq joylashganligi va plastidalarning rangsizligi bilan boshqa o'simlik hujayralaridan farq qiladi.

Hujayralar o'lchami jihatidan ham bir-biridan farq qilishi haqida yuqorida aytilgan edi. Haqiqatan ham, ko'pchilik o'simliklarning hujayrasi mayda bo'ladi. Lekin yiriklari ham bor. Masalan, chigit yuzasidagi tola (tuk) bitta hujayradan iborat bo'lib, uzunligi 3 – 4 sm ga yetadi.

Bir tup o'simlikning turi organlaridagi hujayralar ham har xil – cho'ziq, yumaloq, ko'p qirrali va boshqa shakllarda bo'lishi mumkin. Hujayralar shakliga va bajaradigan vazifasiga qarab xilma-xil tuzilgan bo'ladi. Hujayralar shakli jihatidan bir-biridan qancha farq qilmasin, ularning ichki tuzilishi o'xshashi bo'ladi.

### **Hujayralarning hayotiy faoliyati**

Tirik hujayralar ichidagi harakatni akvariumda o'stirilgan elodeya suvo'tidan tayyorlangan preparatda ko'rish mumkin. Elodeyaning barglari bir qavat hujayralardan tuzilgan bo'ladi, uni mikroskopda butunligicha ko'rish mumkin.

Elodeya suvda o'sganligi uchun mikroskopdagi suv tomchisida tabiiy sharoitda o'sgandek tirik bo'ladi. Shuning uchun uning hujayralaridagi sitoplazmaning uzluksiz harakati aniq ko'rinadi. Sitoplazma bir yo'nalishda harakatlanadi, ya'ni hujayraning turli qismidagi oziq

moddalar va kislorodning harakat yo'nalishi tomon siljiydi. Hujayralar qobig'ida **teshikchalar** bo'lib, sitoplazmaning harakati davomida bir hujayradagi oziq moddalar va kislorod ikkinchi hujayraga shu teshikchalar orqali o'tadi. Bu jarayonni kuzatish uchun hujayra qobig'i vazifasini o'taydigan mayda (ko'zga ko'rinmaydigan) teshikchali kichkina sellofan xaltachaga bug'doy unidan tayyorlangan ozgina xamir solib, og'zi bog'lab qo'yiladi va stakandagi yodli suvga tushiriladi. Vaqt o'tishi bilan xamir ko'kish rangga kiradi. Bundan ko'rinib turibdiki, hujayralar qobig'i orqali ular ichiga moddalar o'tgan.

O'simliklarning har bir tirik hujayrasi yashash uchun nafas oladi va oziqlanadi. Bu jarayon hujayralarda quyosh nuri ta'sirida, suv va unda erigan turli moddalar hamda kislorod bo'lgan holdagina amalga oshadi.

Hujayralar qobig'i va sitoplazma o'zi orqali hamma moddalarni ham o'tkazavermaydi. Masalan, tuproqdan hujayralar ichiga suv va unda erigan moddalar kiradi.

O'simliklar hujayrasi ichiga tashqaridan kirgan turli eritmalar qayta ishlanib, hayotiy zarur moddalarga aylanadi. Shunday qilib, hujayralar ichiga tashqaridan turli moddalar kiradi. Bu hujayralarning hayotiy xususiyatlaridan biridir.

### **Hujayralarning o'sishi va bo'linishi**

Hujayralarga xos muhim biologik xususiyatlardan biri ularning o'sishi va bo'linishidir. Tabiiyki, yosh hujayralar ancha mayda bo'lib, o'sgan sari yiriklasha boradi. Shuni aytish kerakki, **har bir hujayra ma'lum o'lchamgacha o'sadi**. O'sish jarayonida o'simliklarning ayrim hujayralari shaklini o'zgartirmagan holda, ko'pchilik hujayralar shaklini



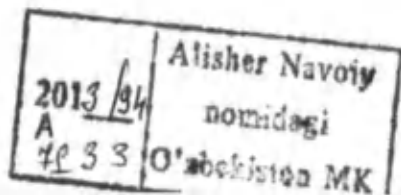
ma'lum darajada o'zgartiradi. Hujayralarning qobig'i yoshiga qarab qalinlashadi. Qari hujayralarda vakuol sitoplazmaga qaraganda ko'proq joy egallaydi. Bu belgi yosh va qari hujayralarni ajratish imkonini beradi. Vaqt o'tishi bilan qari hujayralarda sitoplazma va mag'iz butunlay yo'qolib, ularning o'mini suv yoki havo egallaydi, natijada ular nobud bo'ladi.

Hujayralar bo'linish yo'li bilan ko'payadi. Shuni ham aytilish kerakki, hamma hujayralar ham bo'linavermaydi. Faqat o'sish nuqtasidagi hujayralargina bo'linadi. Hujayralarning bo'linishida mag'iz katta rol o'ynaydi.

Qari hujayralardan yosh hujayralar yuzaga kelguncha, ularda juda katta va murakkab biologik o'zgarishlar sodir bo'ladi, ya'ni mag'iz yiriklashib, oldingi shaklini va qobig'ini yo'qotadi.

Bo'linadigan hujayralarda dastlab mag'iz yiriklashadi, so'ng ikkiga ajraladi va ular maxsus parda bilan qoplanadi. Bu davrda sitoplazmada ham to'siq paydo bo'lib, ona hujayrani teng ikkita yosh hujayraga ajratadi. Hujayra bo'linishi bilan, undagi plastidalar ham teng ikkiga ajralib, yosh hujayralarga o'tadi. Hosil bo'lgan yosh hujayralar o'zidagi oziq moddalar hisobiga o'sishda davom etadi.

Tirik hujayraning qobig'i murakkab tuzilishga ega, u bir moddani osongina o'tkazsa, boshqasiga to'sqinlik qiladi. Hujayra qobig'idagi yarim o'tkazuvchanlik xususiyati u nobud bo'lguncha saqlanib turadi. Demak, qobiq hujayraning butunligini saqlash bilan bir qatorda moddalarning tashqaridan kirishini tartibga solib turadi hamda ortiqcha moddalarni tashqariga chiqaradi.



## O'simlik to'qimalari

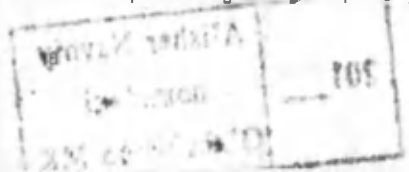
Hujayralar orasida chiqib kelishi va shakli o'xshash, ma'lum bir vazifani (funktsiyani) bajaradigan hujayralar bor. Bunday hujayralar to'plamiga to'qima deyiladi.

1682-yili ingliz tabiiatshunosi N.Gryu «to'qima» tushunchasini fanga olib kirdi. To'qimalar joylashishi va bajaradigan vazifasiga qarab xilma-xil bo'ladi.

**O'simlik to'qimalari.** 1 – *hosil qiluvchi to'qima*: a – uchki; b – yon; 2 – *asosiy to'qima*: a – *assimilyatsion*; b – *jamg'aruvchi*; 3 – *o'lkazuvchi to'qima*: a – *naylar*, b – *elaksimon naylar*; 4 – *qoplovchi to'qima*: a – *epiderma*; b – *po'kak*; 5 – *mexanik to'qima*: a – *yog'ochlik tolalar*; b – *tub tolalar*.

**Hosil qiluvchi to'qimalar** faqat o'simliklarda uchraydi. Sababi, u o'simlikning deyarli barcha a'zolarida uchrab, boshqa to'qimalarni hosil qilishda ishtirok etadi. Uning hujayralari **yupqa va elastik** xususiyatga ega. U, asosan, uchki va yon hosil qiluvchi to'qimalarga ajraladi. Uchki to'qimalar kurtak, novda va ildizlarning uchlarida joylashgan bo'lib, o'simlikning bo'yiga o'sishini ta'minlaydi. Halqa shaklida yog'ochlik va lub orasida o'rnashgan yon (kambiy) to'qima hisobiga o'simlik (poya, tana, ildiz) eniga o'sadi.

**Asosiy to'qima**, ya'ni assimilyatsiya to'qimasining eng muhim vazifasi fotosintez jarayonini amalga oshirishdan iborat. Unda organik moddaning asosiy qismi hosil bo'ladi. Asosiy to'qima deyarli bir xildagi **yupqa devorli, xloroplastlarga boy, tlrk parenxima** hujayralaridan iborat. U yashil barglarda, yosh novdalarda, ba'zan gul, meva va havo ildizlarida epidermaning ostidagi **elli qavatda** joylashgan.



**Jamg'aruvchi to'qima.** O'simliklarda turli jarayonlar natijasida hosil bo'lgan yoki tashqaridan qabul qilingan moddalar (oqsil, kraxmal, yog' va boshqalar) to'planadi. Jamg'aruvchi to'qimalar, asosan, tirik parenxima hujayralaridan tashkil topgan. Ularga urug', meva, ildiz-meva, tugunak, piyoz va boshqalar kiradi. Bug'doy, suli, arpa, loviya, mosh, no'xalning urug'ida kraxmal va oqsillar mayda, qattiq donachalar shaklida saqlanadi. Lavlagi, sabzi, uzum, qovun, tarvuzning mevasida shakar moddalar erigan holda bo'ladi.

**Qoplovchi to'qimalar.** Chiqib kelishiga qarab qoplovchi to'qima 3 ga bo'linadi: 1) epiderma; 2) po'kak; 3) po'stloq.

**Epiderma** tirik, bir-biri bilan zich joylashgan, bir qavat hujayralardan tuzilgan bo'lib, asosan, o'simliklarning barg va yosh novdalarini qoplab turadi. Unda o'simlikni tashqi muhit bilan bog'lab turuvchi og'izchalar bo'ladi.

**Po'kak** to'qima tashqi qavati o'lik hujayralardan iborat bo'lib, uning qobig'iga maxsus moddalar (suberin) shimilgan. Shuning uchun o'zidan suv va gazlarni o'tkazmaydi. Po'kak turlicha qalinlikda (bir necha sm gacha) bo'ladi. Uning asosiy vazifasi o'simlikni yozda yuqori harorattan, qishda sovuqdan va kasallik tug'diruvchi turli mikroorganizmlardan saqlashdan iborat.

**Po'stloq** o'simlikning (daraxtlarning) lana, eski shoxlari va ildizlarini tashqi tomondan o'rab turadi. U po'kakdan tashqari boshqa to'qimalarning qalik hujayralari qavatini ham o'z ichiga oladi. Odatda, po'stloqning sirti yorilgan va g'adir-budur bo'ladi. O'simlikning turiga va yoshiga qarab po'stloq turlicha qalinlikda bo'ladi va o'simlikni po'kak singari turli tashqi ta'sirlardan himoya qiladi.

**Mexanik to'qimalar** o'simlikka tayanch va uning organlariga mustahkamlik beruvchi qalin qobiqli, cho'ziq, tirk (**kollenxima**) va o'lik (**sklerenxima**) hujayralardan iborat. Shuning uchun shox-shabbani ko'tarib turib, shamolning qattiq tebratishiga bardosh bera oladi. Mexanik to'qimaga poyalarning va ildizning po'stloq va yog'ochlik tolalari kiradi.

**O'tkazuvchi to'qimalar.** Bu to'qimalar orqali moddalar ikki tomonlama harakat qiladi. Ya'ni ildizdan bargga va bargdan ildizga qarab. O'tkazuvchi to'qima nay deb yuritiladigan lik joylashgan qalin qobiqli, cho'ziq, o'lik hujayralardan tashkil topgan. Bu naylar orqali tuproqdan shimilgan suv va unda erigan mineral moddalar barg, gul va mevalarga ko'tariladi. Fotosintez jarayonida bargda hosil bo'lgan organik moddalar esa tirk cho'ziq hujayralardan tashkil topgan elaksimon naylar orqali ildiz, ildizmeva, tugunak va o'simlikning boshqa organlariga o'tadi.

### **O'simliklarning organlari**

O'simliklarda bir yoki bir nechta vazifani bajaruvchi uning bir qismiga **organ** deyiladi. Organlar to'qimalardan tuziladi.

Gulli o'simliklarning organlari **vegetativ va generativ organlarga** bo'linadi.

Vegetativ organlarga ildiz, poya va barg, generativ organlarga esa gul, meva va urug'lar kiradi.

O'simlik organlari birgalikda yagona organizmni tashkil etadi.

### 3-DARS: ILDIZ

*Ildiz – o'simlik poydevori*

**Ildiz** – o'simlikning poya yoki tanasini yerga birlashtirib, tuproqdagi suv va unda erigan oziq moddalarni shimib oladigan va ularni o'simlikning yer usti qismiga yetkazib beradigan organi. Ildizga xos muhim xususiyatlardan biri shuki, **u barg hosil qilmaydi**. Ko'pchilik o'simliklarning ildizida oziq moddalar to'planadi. Ba'zi o'simliklarning ildizi esa vegetativ ko'payish organi hisoblanadi. O'simliklar yaxshi o'sishi va rivojlanishi, daraxt va butalar yirik, baquvvat shox-shabba hosil qilib, uzoq yashashi ko'p jihatdan ildizga bog'liq.

#### Ildiz turlari va tizimlari

Ildizlar shakli va o'lchami jihatidan bir-biridan keskin farq qiladi. O'simliklarning turiga, tuproq-iqlim sharoitiga qarab ildizlar kalta, uzun, ingichka yoki yo'g'on, yassi yoki yumaloq va boshqa shakllarda bo'ladi.

Ayrim daraxtlarning ildizi 50 – 60 m gacha yetishi mumkin. Masalan, yong'oqning yon ildizlari atrofga 20 – 30 m gacha taraladi. Qumda o'sadigan juzg'unning ildizlari juda uzun va ingichka bo'lib, asosan, yon tomonga qarab o'sadi. Yantoq ildizi, aksincha, pastga tomon o'sib, 30 m gacha chuqur kirib boradi.

Ildizlar, odatda, asosiy, yon va qo'shimcha ildizlarga bo'linadi. Murtakdagi boshlang'ich ildizning bevosita o'sishidan **asosiy ildiz** hosil bo'ladi. Asosiy ildiz shoxlanib **yon ildizlar** hosil qiladi.

Bir tup o'simlikdagi **asosiy, yon va qo'shimcha ildizlar yig'indisi ildiz tizimi (sistemasi)** deyiladi. Ildiz tizimining o'lchami va tuzilishi

o'simliklar turiga, ildizining shoxlanishiga, qo'shimcha ildizlarga hamda tuproq unumdorligiga bog'liq. Ildiz tizimi **tuzilishiga ko'ra o'q ildiz va popuk ildizga bo'linadi.**

Murtakdagi boshlang'ich ildiz rivojlanishi jarayonida o'sishda davom etsa, undan o'q ildiz tizimi hosil bo'ladi. Bunday moslashish ko'pchilik ikki urug'pallali o'simliklarga xos.

**O'q ildiz** tizimi uzun va yo'g'onroq bo'lib, undan yon ildizlar o'sib chiqadi. Bu ildiz tizimi ikki urug'pallali o'simliklarga xos, uni do'lana, na'matak, saksovul va madaniy o'simliklar (olma, o'rik, nok, qovun, tarvuz, g'o'za, no'xal, loviya, mosh va terak kabilar) misolida ko'rish mumkin.

Ikki urug'pallali o'simliklarga mansub g'o'zada chigitning murtakdagi ildizchasidan dastlab asosiy ildiz o'sib chiqadi. Ko'p o'tmay undan ko'plab yon ildizlar o'sib chiqa boshlaydi. O'z navbatida, yon ildizlardan yanada maydaroq yon ildizchalar rivojlanadi. Natijada **asosiy va yon ildizlar o'sib va ko'payib ildiz tizimini** hosil qiladi. Ildizlar orasida uning yo'g'on va uzun, yerga tik kirib boradigan qismi ajralib turadi. Ayrim asosiy ildizlarda oziq moddalar to'planadi. Masalan, qizil lavlagi, sabzi, rediska, turp, sholg'om va boshqalarda. Bu ildizlar ovqatga ishlatilganligi uchun ildizmevalar deyiladi. Agar murtakdagi boshlang'ich ildiz o'sishda davom etmasa, u holda, boshlang'ich poyada qo'shimcha ildizlar hosil bo'ladi. Bu popuk ildiz tizimini hosil qiluvchi bir urug'pallali o'simliklarga xos.

**Ildizmevalar:** 1 – sabzi; 2 – sholg'om; 3 – lavlagi.

**Popuk ildiz** tizimi bir-biriga o'xshash bo'lgan bir to'da mayda ildizlardan tashkil topadi. Uning asosiy ildizi yaxshi rivojlanmaydi. Bunday ildizlar bir urug'pallali o'simliklarga xos.

Bir urug'pallalilardan bug'doyning murtakdagi ildizchasidan dastlab asosiy ildiz rivojlanadi va oradan ko'p o'tmay u nobud bo'ladi. Shundan keyin murtakdagi poyacha asosidan bir to'da mayda, bir-biriga o'xshash qo'shimcha ildizlar o'sib chiqadi.

Poyaning yerga yaqin qismidan yoki yerga tegib turgan joyidan o'sib chiqadigan ildizlari qo'shimcha ildiz tizimi deyiladi. Bunga makka jo'xori, kartoshka, ajriq, qulupnay kabilarning ildizlari misol bo'ladi.

Demak, ildizlar tuzilishiga ko'ra asosiy, yon va qo'shimcha ildizlarga bo'linadi. Shuningdek, o'q va popuk ildiz tizimlari ajratiladi.

### **Ildizning tashqi va ichki tuzilishi**

O'simliklarning turiga qarab ildizning yuzasi oqish, qoramtir, sarg'ish rangli po'stloq bilan qoplangan bo'ladi. Po'stloqning usti esa lupada yaxshi ko'rinadigan ildiz tukchalari bilan qoplangan. Ma'lumotlarga ko'ra, bir tup o'simlik ildizining tukchalari bir-biriga ulab chiqilsa, uzunligi 20 km gacha yetishi mumkin. Ildizning ichki qismi ancha murakkab tuzilgan. Uni mikroskopda ko'rish uchun maxsus preparat tayyorlanadi. Buning uchun ildiz bo'laklaridan ko'ndalangiga yupqa parrak kesib olinib, buyum oynasidagi suv tomchisiga yoki glitseringa qo'yiladi. So'ngra unga rang beriladi va ustiga qoplag'ich oyna yopib qo'yiladi. Mikroskopda ildizning sirtqi qismi hujayralardan tuzilganligini va shu hujayralarning ayrimlaridan ildiz tukchalari chiqqanligini ko'rish mumkin.

Har bir ildiz tukchasi bitta uzun hujayradan, bu hujayra esa yupqa qobiq, sitoplazma va yirik mag'izdan lashkil topgan. Ildiz ana shu tukchalari orqali tuproqdan suv va unda erigan oziq moddalarni shimib

oladi. Ildiz tukchalarining faoliyati 10 – 20 kun davom etadi. Keyin ildizning uchidagi bo'linuvchi qismidan yangi ildiz tukchalari o'sib chiqadi. Bu jarayon o'simliklarda uzluksiz davom etadi. Natijada ildiz tukchalari tuproqning ichkari qatlamlariga kirib boradi va o'simlikni kerakli oziq bilan ta'minlab turadi.

**Ildizning tashqi tuzilishi:** 1 – ildiz tukchalari; 2 – po'sti; 3 – naylari.

**Ko'ndalangiga kesilgan ildizning mikroskopda ko'rinishi:** 1 – ildiz tukchalari; 2 – po'sti; 3 – naylari.

Ildizning po'sti o'ziga xos hujayralardan tashkil topgan. **Po'st hujayralari tirik, yumaloq va yupqa qobiqli bo'ladi.** Hujayralar o'rtasida havo bilan to'lgan oraliq bo'shliqlari bo'lib, ildizdagi hujayralar ana shu havo bilan nafas oladi. Ko'ndalangiga kesilgan ildizning o'rta qismida qalin devorli yirik teshikchalar ko'rinadi. Bu teshikchalar o'rta (markaziy) qismdagi naychalardan iborat.

Agar yosh ildiz uzunasiga kesib qaralsa, naychalar juda uzun hujayralardan tashkil topganligini ko'rish mumkin. Vaqt o'tishi bilan hujayralar qobig'i qalinlashadi va ulardagi **sitoplazma bilan mag'iz** nobud bo'ladi, hujayralar orasidagi to'siqlar yo'qoladi. Natijada ketma-ket joylashgan bunday hujayralarning bir nechlasidan uzun naychalar paydo bo'ladi. Tuproqdan so'rib olingan suv va unda erigan oziq moddalar shu naychalar orqali yuqoriga, ya'ni ildizdan poya, shox va barglarga barcha ko'tariladi. Bundan tashqari, yosh ildiz uzunasiga kesib qaralsa, unda bir-biridan aniq farq qiladigan to'rtta qismni ko'rish mumkin. Ildizning uchini ildiz qinchasl o'rab turadi.

**Ildizning qismlari (zonalari):** 1 – bo'linuvchi; 2 – o'suvchi; 3 – so'ruvchi; 4 – o'tkazuvchi.

Makkajo'xorning ildizi poyadan atrofga 2 m, bosh piyozniki 60 – 70



sm gacha yoyiladi. Makkajo'xorining 1 mm<sup>2</sup> so'rish qismida 700 ta ildiz lukchalari bo'ladi.

### **ildizning o'sishi va nafas olishi**

O'simliklarning yer osti qismi, ya'ni ildizi yer usti qismiga qaraganda tez o'sadi. O'simliklar turiga va o'sish sharoitiga qarab ildizlar turlicha tezlikda o'sadi. Masalan, g'o'za nihollarining ildizi bir kechakunduzda 2 – 3 sm o'sadi. Bunda o'sish ildiz uchidagi hujayralarning bo'linishi hisobiga sodir bo'ladi. Agar ildizning uchi chilpib tashlansa, u bo'yiga o'sishdan to'xtab, asosiy kuch yon ildizlarga beriladi. Uchi chilpib tashlangan ildizlarda yon ildizlar tuproqning oziq moddalarga boy yuqorigi qatlamiga taralib, baquvvat bo'lib o'sadi. Dehqonlar pomidor, karam, bulg'or qalampiri kabi o'simliklardan mo'l hosil olishda o'simliklarning ana shu xossasidan foydalanadilar. O'simliklarni urug'dan o'stirib, keyin boshqa joyga ko'chirib o'tqazishning boisi ham shunda.

**ildiz qinchasi** – ildiz qinchasi uning ana shu o'suvchi qismidagi yosh, nozik hujayralarni tashqi ta'sirdan saqlaydi. Ildiz qinchasi bir necha qavat hujayradan tashkil topgan. Uning ustki qatlamidagi hujayralar tuproq zarrachalariga to'qnashib nobud bo'ladi va hujayralarning bo'linishi hisobiga yangi hujayralar yuzaga keladi.

Yantoq bor joyda suv bor deyishadi. Uning ildizi yerga 30 m gacha chuqur kirib boradi va yer osti suvlaridan foydalanadi.

Demak, ildizlar bo'linish qismidagi hujayralarning bo'linib ko'payishi hisobiga bo'yiga o'sadi.

O'simliklarning boshqa organlari singari ildizi ham nafas oladi. Tuproqdagi havo tirik hujayralarga kirib boradi. O'simliklar ildizi

yeterli darajada havo olishi uchun urug' yumshoq yerga ekiladi. Hosil yetilguncha yer bir necha marta yumshatiladi. G'o'zani, sabzavot va poliz ekinlarini chopiq qilishning boisi ham shunda.

**Qatqaloqda va tuproqda havo kam bo'ladi.** Shuning uchun barcha daraxt va butalarning tagini vaqti-vaqti bilan yumshatib turish tavsiya etiladi. Bahorgi yomg'irlardan va yer sug'orilgandan keyin tuproq zichlashib, ildizning nafas olishi qiyinlashadi va uchki qismi chirib ketadi. Shuning uchun tuproq unumdorligini oshirishda sug'orish qoidalarga rioya qilish zarur.

### **Ildizning tuproqdan suv va mineral moddalarni shimishi**

O'simliklar ildizining muhim vazifasi tuproqdan suv va unda erigan oziq moddalarni shimib olib, yer usti qismiga uzatishdan iborat.

Tuproqdagi suv va unda erigan oziq moddalar dastlab ildiz tukchalariga, so'ngra ular bilan yonma-yon joylashgan po'stloq hujayralariga o'tadi. Hujayradan hujayraga so'rilgan suv va unda erigan oziq moddalar ildizning o'tkazuvchi qismiga yetib boradi va u yerdan o'simlikning yer usti qismiga ko'tariladi.

O'simliklarda boradigan ko'pgina biologik jarayonlar suv tufayli amalga oshadi. Eng muhimi, suvda o'simliklar uchun zarur bo'lgan oziq moddalar erigan holda bo'ladi. Suv orqali ular hujayra, to'qimalarga va o'simliklarning boshqa organlariga o'tadi. Suv yetarli bo'lganda o'simliklar hujayrasi tarang holatda bo'ladi. Aks holda, o'simliklar so'lib qoladi.

Tuproqdagi suv ildiz tukchalariga, ulardan esa po'stloq hujayralariga qanday o'tadi? Bu savolga juda ko'p misollar bilan javob

berish mumkin. Kuzatgan bo'lsangiz, ayniqsa, bahorda o'simliklarning poyasi yoki shoxi kesilsa, ulardan suv tomchilari sizib chiqadi. Siz buni shira harakati boshlangan vaqtda kesilgan tok, terak, tol novdalarida ko'p ko'rgansiz. Yoki yantoq ildiz bo'g'zidan kesib tashlansa, undan suv tomchilari yumalab tushishining guvohi bo'lasiz. Bu suyuqlik o'z-o'zidan chiqmay, balki ildiz bosimi kuchi ta'sirida harakatga keladi. Bu kuch suvni va unda erigan oziq moddalarni bir hujayradan ikkinchisiga o'tish, pastdan yuqoriga ko'tarilishga majbur etadi. Qish kirishi bilan ko'p yillik o'simliklarning ildiz tukchalari o'z faoliyatini to'xtatadi. Bahor kelib, kunlar isishi bilan, ildiz tukchalari yana faollashadi.

Yoz oylarida O'zbekiston sharoitida yog'ingarchilik deyarli bo'lmay, harorat ko'tarilib, o'simliklarning suvga ehtiyoji ortadi. Shuning uchun deyarli hamma madaniy o'simliklar sug'orib o'stiriladi.

Shunday qilib, o'simliklar ildizning bosim kuchi ta'sirida ildiz tukchalari orqali yerdan suv va unda erigan moddalarni tuproqdan shimib oladi.

### O'g'itlar

O'simliklar yaxshi o'sishi, mo'l hosil berishi va uzoq yil yashashi uchun tuproqqa o'g'it solish kerak. O'g'it tarkibida turli mineral tuzlar, mikroelementlar va boshqalar bo'ladi. O'simliklar tuproqdan o'zi uchun kerakli tuzlarni oladi. Agar kerakli mineral tuzlar yetishmasa, ularda ichki va tashqi o'zgarishlar sodir bo'lishi yoki qurib qolishi mumkin.

O'g'itlar, asosan, ikki guruhga bo'linadi. Birinchisi hammamizga ma'lum bo'lgan organik o'g'itlar, ya'ni go'ng. Ular tuproqda chirib, uning holatini yaxshilaydi va hosildorligini oshiradi, o'simliklar uchun

zarur moddalarni hosil qiladi. Ikkinchisi mineral o'g'itlar. Bu o'g'itlar kimyo zavodlarida maxsus tayyorlanadi. O'zbekistonda Navolyda, Chirchiqda va boshqa joylarda mineral o'g'itlar ishlab chiqaradigan zavodlar bor. Mineral o'g'itlar har xil bo'ladi: azotli (selitra), fosforli va kaliyli o'g'itlar.

Ular o'simliklarga har xil ta'sir qiladi. Masalan, azotli o'g'itlar o'simliklarning o'sishini tezlashtirsa, fosforli va kaliyli o'g'itlar mo'l hosil to'planishiga va uning tez pishib yetilishiga yordam beradi. Qisqa qilib aytganda, o'g'itlar mo'l hosil garovdir. Lekin o'g'it solishda uning me'yoriga qat'iy rioya qilish zarur. Agar tuproqqa mineral o'g'itlar me'yoridan ortiqcha solinsa, uning ekologik holati yomonlashadi. Chunonchi, me'yoridan ortiqcha solingan o'g'it tuproqdagi tirik mavjudotlarga salbiy ta'sir ko'rsatadi va uning tarkibini buzadi. Eng muhimi, ko'p miqdorda mineral o'g'it solingan yerda yetishtirilgan hosil (qovun, tarvuz, kartoshka va boshqalar) tez buziladi, uni iste'mol qilgan odam zaharlanishi mumkin.

Demak, me'yorida ishlatilgan o'g'itlar tuproqning holatini yaxshilaydi va o'simliklarning hosildorligini oshiradi.

**Ildizsiz o'simliklar.** Bunga hasharotxo'r o'simliklardan hisoblangan suv qarog'chisi misol bo'la oladi. 20 – 30 sm uzunlikdagi bu o'simlik butun tanasi bilan suvga botgan holda o'sadi. Qizig'i shundaki, o'simlikning to'pguli suvdan yuqoriga chiqib turadi. Bu o'simlikning O'zbekistonda 2 ta turi o'sadi.

**Ildiz necha yil yashaydi?** O'simlikning umri uning ildiz tizimiga bog'liq. Tanasining yuqori qismi qurib qolib, pastidan yangidan o'sib chiqqan chinor, tof, terak, zarang, olma, do'lanalarni ko'puchratgansiz.

Archa 700 – 800 (1000), chinor 600 – 800, sekvoyadendron 4000 – 6000, eman 2000, qarag'ay 350 (500), yong'oq 70 – 100 yil o'sib meva beradi.

#### 4-DARS: POYA

*O'simlik ustuni – poya*

**Poya** – o'simlikning barcha yer usti organlarini o'zaro bog'lab, ularni ildiz bilan birlashtirib turadigan markaziy tayanch organi. U ildiz bilan barglar orasidagi moddalarning harakatini ta'minlaydi va o'zida oziq moddalar to'playdi.

Poyaning shakllanishi, bajaradigan vazifasi bir xil bo'lsa-da, daraxt poyasi, odatda, **tana**, barcha o'tlarniki **poya** deb ataladi, ular, ayniqsa, ichki tuzilishi bilan farq qiladi.

#### Novda

**Novda** – daraxt, buta va yarimbutalarning o'zida kurtak va barg hosil qiladigan bir yillik shoxl.

Novdalarning po'sti yashil va nafis bo'lib, hujayralarida yashil rang beruvchi xlorofill donachalari bor. Novdalarda barglar birikkan joy **bo'g'im**, ikkita barg oralg'idagi qismi **bo'g'im oralg'i** deb ataladi. Barglar qo'ltig'ida bittadan yoki bir nechtadan bo'lib kurtak joylashadi.

**Novdaning tuzilishi:** 1 – kurtaklar; 2 – bo'g'im oralg'i; 3 – bo'g'im; 4 – poya.

Kuz yaqinlashishi bilan novdalarning yashil rangi o'zgarib, qo'ng'ir va qizg'ish rangga kiradi. Chunki bu vaqtda ularning po'sti qalinlashadi va ostida po'kak qavat hosil bo'ladi. Kech kuzda barglar to'killib ketib, ular qo'ltig'ida joylashgan kurtaklar ochilib qoladi va shu holda qishlaydi.

Novdalar ikki xil bo'ladi. Agar novda barg va kurtaklardan iborat bo'lsa, **vegetativ novda** deyiladi. Bordi-yu novdadan gul paydo bo'lsa, **generativ yoki gulli novda** deyiladi.

Demak, bargi va kurtaklari bo'lgan daraxt va butalarning bir yillik novdasi yoki urug'idan unib chiqqan **bir yillik niholga** nam novda deyiladi.

### **Kurtak**

**Kurtak** – boshlang'ich novda. Vegetativ kurtak o'simliklarning boshlang'ich bargli novdasidir. Generativ kurtak esa boshlang'ich to'pgul yoki guldur. Har qanday novda kurtakdan hosil bo'ladi. Kurtaklar, odatda, barglar qo'llig'ida bittadan yoki bir nechtadan joylashadi. O'simliklarning turiga qarab kurtaklar **mayda, yirik va turli** shaklda bo'ladi. **Terak, chinor, soxta kashtan, nastarin kabilarning kurtagi yirik, tut, tol, qayrag'och, o'rik, olma va boshqalarning kurtagi nisbatan mayda bo'ladi.** Ana shunday kurtaklarga qarab o'simliklar turini aniqlash mumkin. Kurtaklar novdada ketma-ket, qarama-qarshi halqa hosil qilib joylashadi. Shuningdek, ular novdaning uchida ham joylashadi. Novdaning uchida joylashgan kurtaklar **uchki kurtak**, yonida joylashganlari **yon kurtak** deb ataladi. Shuningdek, **qo'shimcha kurtaklar** ham bo'ladi.

**Kurtakning uzunasiga kesilgani:** 1 – *boshlang'ich poya*; 2 – *boshlang'ich barglar*; 3 – *tashqi qobiq*.

Terakning kurtaklari *tashqi* tomondan pishiq qobiq (tangacha barg) bilan o'ralgan. Bu qobiq ularni, ayniqsa, qishning qattiq sovug'idan, kasallik tug'diruvchi bakteriya, zamburug'lardan saqlaydi. Kurtaklar

uzunasiga kesib qaralsa, qobig'i ostida joylashgan boshlang'ich poyani va zich bo'lib joylashgan boshlang'ich barglarni ko'rish mumkin.

Olimlarning ta'kidlashicha, kurtaklar qishki tilm davrini o'tsa yaxshi o'sadi. Tajribadan shu narsa ma'lumki, kech kuzda barglar to'kilgandan keyin daraxt va butalarning shoxlaridan kesib olib suvga solib qo'yilsa, kurtaklar ko'p vaqtgacha bo'rtmay tura-veradi. Agar shoxchalar yanvarning ikkinchi yarmi va fevralda suvga solib qo'yilsa, kurtaklari tez o'sa boshlaydi.

O'zbekiston sharoitida daraxt kurtaklari janubiy hududlarda (Surxondaryo va Qashqadaryo viloyatlarida) shimoliy hududlardagiga qaraganda oldinroq (yanvar oyidan) bo'rtadi, Kurtaklarning bo'rtib, yangi barg yoki gul chiqarishi ma'lum bir vaqt ichida o'tadi. Bu davr *faza* deyiladi.

Gul hosil qiladigan kurtaklar, odatda, barg hosil qiladigan kurtaklardan yirikroq bo'ladi. Masalan, o'rik, bodom, olxo'ri va atirgulda.

O'zbekistonda bahar kelishi bilan o'simliklarning juda ko'pchiligida (terak, chinor, tut, jlyda, atirgul va na'matakda) barg kurtaklaridan barg, gul kurtaklaridan gul chiqadi. O'rik, bodom, olxo'ri, olcha, shaftoll kabilarida dastlab gul kurtaklaridan gul yozilib, so'ngra barg kurtaklaridan barg chiqadi.

### Poyalarning xilma-xilligi

O'simliklarning turiga va o'sish sharoitiga qarab poyalar turli xil bo'ladi.

Poyalar tuzilishiga ko'ra *yag'och poya* (terak, qayrag'och) va *o't poyaga* (arpa, ituzum) bo'linadi.

Yog'och poyali o'simliklardan har yili yangi kurtaklar hosil bo'ladi. Natijada ko'p yillik yer ustki poya vujudga keladi.

O'l poyalarning yer ustki poyalari esa ko'pincha bir mavsum yashaydi.

Poyalar juda **kalta** (piyozda) va haddan tashqari **uzun** bo'lishi mumkin. Masalan, mirzaterakning balandligi 20 – 25 m ga yetsa, Kaliforniyadagi sekvoyadendronlarniki 130 – 135 m, Avstraliyadagi evkaliptlarniki 150 m bo'ladi. Shuningdek, Janubiy Osiyoning tropik o'rmonlarida boshqa daraxtlarga chirmashib o'sadigan **Rotang palmasi** poyasining uzunligi 400 m ga yetishi barchani qiziqtiradi.

Poyalar **shoxlagan** (olma, yong'oc), **shoxlamagan** (palma), **bargli** (jiyda, do'lana) yoki **qipiqsimon bargli** (saksovul, qandim) bo'ladi. Shuningdek, poyalar fazoda joylashishiga qarab **tik o'suvchi** (terak, olma, bug'doy va boshqalar), **ko'tarilib o'suvchi** (sebarga), **o'raluvchi** (qo'ypechak, karnaygul). O'raluvchi poyalarga ega bo'lgan o'simlik atrofdagi o'simlik yoki bironta tayanchga o'rilib oladi. Tok o'simligi ham gajaklari yordamida bag'azlarga ilashib oladi.

**Yoyilib yoki palak yoyib o'suvchi** o'simliklar bironta tayanchga o'ralmasa tik tura olmaydi. Bularga qovoq, qovun, tarvuz, bodring va temirlikan kabilarni misol qilish mumkin.

**O'rmalovchi poyalar** yer yuzasida qo'shimcha ildizlar chiqarib o'sadi. Qulupnay, g'ozpanja kabi o'simliklarning poyasi o'rmalovchi poya hisoblanadi. Poyalarning yo'g'onligi ham har xil. Ular orasida ipsimondan (pechaklar) to yog'onligi 10 – 11 m gacha (chinor va yong'oc) yetadigan saloballi xillari ham bor. Poyalarning ko'ndalang kesimi ham juda xilma-xil. U ko'pincha yumaloq, shuningdek, **uch qirrali** (xilol), **qanotli** (burchoq), **to'rt qirrali** (rayhon) va hokazo bo'ladi.



## Poyaning ichki tuzilishi

O'simliklar poyasi ular qaysi sistematik birlikka kirishiga (tuban va yuksak, bir va ikki urug'pallali) va qaysi hayotiy shaklda (bir yillik o't, buta yoki daraxt) bo'lishiga qarab turlicha tuzilgan bo'ladi.

Daraxtlar tanasining tuzilishi bir yillik o't o'simliklar poyasining tuzilishidan tubdan farq qiladi. Daraxtlarning tanasi qanday qismlardan tuzilganligini bilish uchun quyida tut daraxti yosh poyasining ichki tuzilishi bilan tanishamiz.

**Tut daraxti yosh novdasi ko'ndalang kesimning mikroskopda ko'rinishi:** 1 – *po'st* va *po'stloq* (*po'kak*); 2 – *lub-floema* qavat; 3 – *kambiy*; 4 – *yog'ochlik*; 5 – *o'zak*; 6 – *naylar*; 7 – *yasmiqcha*.

Poyaning yuzasi bir qavat hujayralardan tashkil topgan *epiderma* bilan qoplangan. Epiderma ostida ko'p qavatli tirik hujayralardan hosil bo'lgan *po'st parenximas* (*asosiy to'qima*) joylashgan.

Po'st ostidagi qavat *lub (floema)*, undan ichkarida *kambiy*, *kambiydan* keyin esa *yog'ochlik* (*ksilema*), uning o'rtasida *o'zak* joylashgan.

**Yozning ikkinchi yarmida tut poyasi po'stining sirtida qo'ng'ir rangli yasmiqchalar hosil bo'ladi. Poya ichidagi tirik hujayralar ana shu yasmiqchalar orqali nafas oladi.**

Po'st asta-sekin *po'kak*lasha boradi va *po'stloq* hosil qiladi. Po'kak qalinlashgan sari, *po'stloq*dagi tirik hujayralar kamaya boradi.

Tanada va eski shoxlarda *po'stloq* qavatini qalin bo'ladi. Qalin *po'stloq* ichkaridagi tirik hujayralarni qishki sovuqdan, yozgi issiqdan va turli zararli kasalliklar ta'siridan himoya qiladi.

Tut novdasining *po'stloq*'i egiluvchan va pishiq bo'ladi. Uning

pishiqligi lub tolalariga bog'liq. Bu tolalar hamma o'simliklarda ham bir xil rivojlangan bo'lmaydi. Tut daraxtida lub tolalari juda ko'p.

**Lub tolalari** kanop, zig'ir poyasida yaxshi rivojlangan, ulardan ip, kanop tayyorlanadi, arqon, qop, gazlama to'qishda foydalaniladi. Lub tolalari orasida teshikli to'siqlar bilan bo'lingan cho'ziq, ingichka naychalar bo'ladi. Ular **elaksimon naychalar** deyiladi. Bu naychalar orqali barglardan o'simlikning boshqa organlariga organik moddalar o'tadi. Po'stloq shilib olinsa, novdaning yog'ochlashgan oq rangli qismi qotadi. O'simliklarning yog'ochlashgan bu qismi ularning turiga qarab qatliq (**qayrag'och, zarang, saksovul, yulg'un, yong'oq, eman, o'rik**), yumshoq (**tol, terak, jiyda, aylant**), og'ir va yengil bo'ladi. Yog'ochi qatliq daraxtlardan mebel va boshqa uy-ro'zg'or buyumlari tayyorlashda foydalaniladi.

**Yog'ochlik qavati** shakli, o'lchami har xil bo'lgan hujayralardan tashkil topgan. Yog'ochlikda uzun naylar bo'lib, ular orqali suv va unda erigan mineral tuzlar ildizdan o'simlikning barcha organlariga tarqaladi.

Novdadan ajratib olingan po'stloqning ichki silliq, nam va yopishqoq qismida hujayra shirasi (sitoplazma) bo'ladi. Po'stloq bilan yog'ochlik orasidagi yosh, nozik hujayralar **kambiy qavatini** hosil qiladi. Mikroskopda ko'rinadigan bu hujayralar daimo bo'linib (ko'payib) turadi. Poya ana shu hujayralar hisobiga eniga o'sadi. Agar yog'ochlik ko'ndalangiga kesib qaralsa, uning markaziy qismida joylashgan o'zakni ko'rish mumkin.

Ayrim daraxtlarning o'zagi bo'sh, yumshoq yoki chingan bo'ladi. Ba'zan esa daraxt tanasining ichi kovak bo'lib qoladi. Yosh novdalarning o'zak hujayralari tirik bo'ladi. Ularda, odatda, organik moddalar to'planadi.

Xulosa qilib aytganda, poya ichki tuzilishiga ko'ra po'st yoki po'kak, lub, kambiy, yog'ochlik va o'zakdan iborat.

### **Poyaning bo'yiga o'sishi**

Poya uning uchida joylashgan uchki kurtakdagi hujayralarning bo'linishi hisobiga o'sadi va uzayadi. Agar poya uchidagi kurtakning boshlang'ich barglari yulib tashlansa, o'sish konusini ko'rish mumkin.

O'sish konusining yupqa kesimi mikroskopda qaralsa, u yupqa qobiqli hujayralardan tashkil topganini ko'rish mumkin.

O'sish konusining hujayralari doim bo'linib turadi. Natijada hujayralar soni asta-sekin ko'paya boradi va poyaning uchki qismi bo'yiga o'sadi. O'simliklar murlagining boshlang'ich poyasidan asosiy poya o'sib chiqadi va undan yon novdalar hosil bo'ladi. Yon novdalarning uchki qismida ham o'sish konusiga ega uchki kurtak bo'ladi. Ular hujayralarining bo'linishi hisobiga yon novdalar bo'yiga o'sadi.

**Poyaning o'sish konusi:** 1 – uchki kurtakning tashqi qobig'i; 2 – uchki kurtakdagi boshlang'ich barglar; 3 – poya uchining mikroskopda ko'rinishi.

Poyaning o'suvchi qismidagi hujayralar oziq moddalarga qancha boy bo'lsa, ular shuncha tez bo'linadi va tez o'sadi. Shuning uchun bahorda quyosh nuri ta'sirida havo isishi bilan o'simliklar tez o'sa boshlaydi. Poyalar soya va qorong'i joyda ham o'sadi. Lekin ular nozik va zaif bo'lib, o'zi uchun zarur oziq moddalar hosil qila olmasligi tufayli tezda nobud bo'ladi.

**Poyaning o'sishi uning uchki o'sish nuqtasiga bog'liq.** Agar uning uchi kesib (chilpib) tashlansa, u o'sishdan to'xtaydi, ya'ni o'simlik bo'yiga o'smaydi. Bu hol yosh yon novdalarning ko'plab o'sib chiqishiga

sharoit yaratadi. Natijada poya juda shoxlab ketadi. Poyaning bu xossasidan o'simlikshunoslikda, ayniqsa, bog'dorchilikda o'simliklarga maqsadga muvofiq shakl berishda va ulardan mo'l hosil olishda foydalaniladi.

Poyaning uchki qismini chilpishdan paxtakorlar g'o'za o'stirishda keng foydalanadilar. Ma'lumki, yoz oylarida g'o'zaning shonasi, guli va yetilmagan ko'saklari to'kilib ketadi, chunki bu davrda ularga oziq moddalar yetishmay qoladi. Demak, oziqning ko'p qismi g'o'za shoxlarining o'suvchi uchki qismiga sarflanar ekan. G'o'zaning poyasi va uzunroq o'sgan ikki-uchta yon shoxlarining o'suvchi uchki qismi chilpib tashlansa, uning hosildorligi ortadi.

O'simliklar turiga va o'sish sharoitiga qarab har xil tezlikda o'sadi. Masalan, tog'larda keng tarqalgan archa juda sekin o'sadi. **Besh yoshli archaning bo'yi 10 – 15 sm ga yetadi.** Aksincha, tok kabi ilashib o'suvchi o'simliklar bir yozning o'zida 10 m gacha o'sadi.

O'zbekistonda tez o'sadigan daraxtlarga **tol, terak, chlnor, yong'oq, gilos** kabi o'simliklar kiradi. Nisbatan sekin o'sadigan daraxtlarga **nok, do'lana, qatrong'i, pista** va boshqalar kiradi.

Demak, daraxtlar uchki kurtagida joylashgan hosil qiluvchi to'qimaning hujayralari bo'linishi hisobiga bo'yiga o'sadi.

**Gigant daraxtlar.** Yer yuzida yirik va baland bo'yli o'simliklar ko'plab uchraydi. Balandlikda hozircha Avstraliya evkalipti bilan sekvoyadendronga teng keladigan daraxt tanasi yo'q. Eng baland evkaliptning bo'yi 155 m ga, sekvoyadendronniki 142 m ga, pastki qismining yo'g'onligi 46 m ga teng ekan. Shunday gigant daraxt mittigina urug'dan unib chiqadi. Uning bitta qubbasida 200 tagacha urug' bo'ladi, 196 ming urug' 1 kg ni tashkil etadi.

### **Poyaning eniga o'sishi**

O'simliklar poyasi hayoli davomida bo'yiga o'sgani singari eniga ham o'sadi, yo'g'onlashadi. Bahor kelib, o'simliklarda **shira harakati boshlanishi bilan** oziq moddalar barcha organlar qatori kambiyga ham yetib boradi. Oziq moddalar va suv bilan ta'minlangan kambiy hujayralari bo'lina boshlaydi. Har bir hujayra uzunasiga ikkiga bo'linadi. Yosh hujayralar o'sib yetilgach ularning har biri yana ikkiga bo'linadi. Bo'linish shu tariqa davom etaveradi. Bo'lingan hujayralarning ko'p qismi kambiydan ichki tomonga qarab o'sib, yog'ochlik hujayralariga aylanadi. Qolgan qismi esa kambiydan tashqariga qarab o'sadi va lub hujayralariga aylanadi. Shuning uchun yog'ochlik lubga qaraganda yo'g'on bo'ladi. Bahorda kambiyga suv va oziq moddalar ko'p borganidan uning bo'lingan hujayralari yirik bo'ladi. Yoz kelib, kunlar isishi bilan, kambiyga boradigan oziq moddalar va suv kamaya boradi, **natijada bo'linadigan hujayralar maydalashadi.** Kuzga borib kambiy hujayralari bo'linishdan to'xtaydi, kelgusi yil bahorida esa yana bo'lina boshlaydi.

Shunday qilib, har yili bahordan kuzgacha yangi yog'ochlik qavat halqasi hosil bo'ladi va u oldingi yillari hosil bo'lgan yog'ochlikni tashqi tomondan o'rab oladi.

**Yog'ochlikning bir yil davomida hosil bo'lgan qavati yillik halqa** deyiladi. Uni daraxt tanasi ko'ndalangiga kesilganda yoki to'nkasiga qarab aniq ko'rish mumkin. Yillik halqalarning soniga qarab daraxtlarning nisbiy yoshini aniqlash mumkin. Lekin hamma daraxtlarning yoshini ham halqalar soniga qarab aniqlab bo'lmaydi. Masalan, saksovulning tanasida bir yil davomida bir nechta halqa hosil bo'ladi. Bu halqalar

kambiy hujayrasining har bir yomg'irdan keyingi bo'linishidan hosil bo'lgan degan fikrlar bor.

Demak, halqalarning soniga va enli yoki ensizligiga qarab daraxtlarning **yoshini va qanday sharoitda o'sganligini** aniqlash mumkin. Agar yoz quruq kelib, suv va oziq moddalar kam bo'lsa, halqalar ensiz bo'ladi.

Daraxtlar tanasidagi halqalar janubga qaragan tomonida **enli**, shimolga qaragan tomonida **ensiz** bo'ladi. Shunga qarab kompas bo'lmasa ham, qutb tomonlarini aniqlash mumkin.

Daraxtlar tabiatiga ko'ra turli yo'g'onlikda tana hosil qiladi. Ularning yo'g'onligi daraxtlarning yoshiga ham bog'liq. O'zbekistonda chinor va archa kabi daraxtlar 500 – 700 va hatto 1000 yil yashaydi. Ayrim daraxtlarning tanasi tez yo'g'onlashadi. Masalan, **tol, terak, chinor, yong'oq, shotut** va boshqalar. Lekin tanasi eniga va bo'yiga sekin o'sadigan **nok, shamshod, archa** kabi o'simliklar ham bor.

O'simliklarning eniga tez va sekin o'sishi **kambiy hujayralarning** faoliyatiga bog'liq.

**Poyalar necha yil yashaydi?** O'simliklarning hayotiy shakli va o'ziga xos xususiyatlariga qarab ular turlicha umr ko'radi. Cho'lda keng tarqalgan sho'radoshlar oilasining ko'pchilik vakillari aprel oyidan dekabr oyigacha qurimasdan o'sib turaveradi. Kuzda ko'karib chiqib, qishning sovuqlariga bardosh berib o'sadigan bir va ko'p yillik o'tlar ham bor.

Ko'p yil yashaydigan o'simliklar daraxtlar orasida keng tarqalgan. Uzoq yashashda tengi yo'q daraxtlarga Amerikada o'sadigan **sekvoyadendron** bilan Kanar orollarida o'sadigan **ajdar daraxtiga** teng keladigani yo'q. Ularning 4000 – 6000 yilgacha o'sishi aniqlangan.

O'zbekistondagi umri boqiy daraxtlarga 600 – 850 (1000) yilgacha o'sa oladigan chinor. 2000 yilgacha umr ko'radigan archalarni misol qilib keltirish mumkin.

### **Poyada oziq moddalarning harakatlanishi**

Tarkibida mineral tuzlar bo'lgan suv yog'ochlik orqali ildizdan barglar tomon harakatlanadi. Buni tajribada sinab ko'rish uchun barg chiqargan novda yoki ochilib turgan gullardan foydalanish mumkin. Agar berilgan siyohrang suvga daraxtning bargli novdasini solib qo'yib, 2 – 3 soatdan keyin ko'ndalangiga va uzunasiga kesilsa, rangli suv yuqoriga qarab ko'tarilayotgani uchun yog'ochlik bo'yalganini ko'rish mumkin.

Oziq moddalar lubdagi elaksimon naylar bo'ylab harakatlanadi. Shakar suvda oson erib, lubning elaksimon naychalari orqali o'simlikning turli qismlarida to'planadi. Shakar ayrim o'simliklarning, masalan, sabzi va lavlagining ildizmevasida, boshqalarning esa mevasi va urug'ida to'planadi. Kartoshka tugunagida esa shakar kraxmalga aylanadi.

Oziq moddalarning barglardan lubga va u orqali boshqa organlarga o'tishini tajribada ko'rish mumkin. Buning uchun tol yoki terakning bir xil uzunlikdagi ikkita bargli novdasidan kesib olinadi. Novdalardan birining pastki qismidan sal yuqorirog'idagi po'stlog'i halqa shaklida kesib olinadi. Novdalar bir vaqtda suvga solinadi. Lekin po'stlog'i halqa shaklida kesilgan novdaning faqat pastki uchi suvga tushiriladi. Oradan ikki hafta o'tgach nazorat uchun olingan novdaning pastki qismida ildizlar paydo bo'ladi. Po'stlog'i halqa shaklida kesib olingan novdada esa ildizlar po'stlog'i kesilgan joyining (halqaning) yuqorisida hosil bo'ladi. Bundan ko'rinib turibdiki, novdaning po'stlog'i kesib

olingan pastki qismiga oziq moddalar o'tmas ekan. Demak, organik moddalarning o'simlik bo'ylab harakatlanishida lub qavati katta rol o'ynaydi.

Shunday qilib, suvda erigan holdagi mineral moddalar (oziq moddalar) nay tolali bog'lamlar orqali o'simlikning barcha organlari bo'ylab harakatlanadi.

O'simlikdagi oziq moddalarning harakatini ularning shox-shab-basiga shakl berish va qisqartirish hisobiga maqsadga muvofiq tomonga yo'naltirish mumkin. Masalan, g'o'zani chilpish organik moddalarni barglardan gul va mevalarga tomon yo'naltirish imkonini beradi.

Shunday qilib, poyaning yog'ochlik qismi orqali suv va unda erigan mineral tuzlar, lub qavati orqali esa organik moddalar harakatlanadi.

### **Shakli o'zgargan yer osti novdalar**

Shakli o'zgargan yer osti novdalar muhim biologik ahamiyatga ega. Ular o'simliklarni noqulay tashqi muhitdan saqlaydi, o'zida ko'p miqdorda oziq moddalar to'playdi va ular vegetativ yo'l bilan ko'payishi uchun xizmat qiladi.

Shakli o'zgargan yer osti novdalar tuproq orasida shakllanadi va ularda novdalardagi singari kurtaklar hosil bo'ladi. Bunday novdalarga **piyozbosh, tugunak va ildizpoyal** kiradi.

O'simliklar bargida boradigan murakkab biologik jarayonlar natijasida organik (oziq) moddalar hosil bo'ladi va ular turli organlarda to'planadi. Oziq moddalar, asosan, o'simliklarning yer usti va yer ostidagi organlarida to'planadi. Odatda, bunday organlar o'ziga xos shaklda bo'ladi. Shakli o'zgargan yer osti novdali o'simliklarga bosh piyoz, sarimsoq piyoz, anzur piyoz, lola va boychechak kabilar kiradi.



**Piyozbosh.** Tuproq orasida piyoz hosil qiladigan o'simliklarga piyozbosh o'simlik deyiladi.

Bosh piyozning piyozi kurtak singari tashqi tomondan quruq qobiq bilan o'ralgan, bu qobiq uni yozda issiqdan va qishda sovuqdan saqlaydi. Agar u uzunasiga kesib qaralsa, tubida qisqargan kalta poyacha borligini ko'rish mumkin. Piyozning tubidan pastga qarab qo'shimcha novda ildizlar, yuqoriga qarab esa seret barglar o'sadi, ular o'rtasida esa kurtaklar joylashadi. Piyozning ana shu seret barglari shakli o'zgargan barglar bo'lib, ularning hujayralarida oziq moddalar to'planadi. Piyozning o'rtasidan, ya'ni piyoz tubidan bargchalar va gulband o'sib chiqadi. Vaqt o'tishi bilan gulbandning uchida gul paydo bo'ladi. Demak, piyozbosh shakli o'zgargan yer osti novdadir.

**Kesib ko'rsatilgan bosh piyoz: 1 – tub; 2 – kurtaklar; 3 – sersuv barglar; 4 – quruq qobiq; 5 – qo'shimcha ildizlar.**

Ekiladigan piyoz tarkibida shakarlar, darmondonlar va kasallik qo'zg'atuvchi mikroblarni qiruvchi moddalar ko'pligi tufayli u bevosita iste'mol qilinadi va undan turli taomlar tayyorlashda foydalaniladi.

O'rta Osiyoda, xususan, O'zbekistonning tog'li rayonlarida yovvoyi piyozning juda ko'p turlari o'sadi. Ulardan ayrimlari O'zbekiston «Qizil kitob»iga kiritilgan. Ekma piyoz navlari ana shu yovvoyi piyozlardan kelib chiqqan.

Shunday qilib, bosh piyoz shakli o'zgargan yer osti novdadan iborat. Unda kurtaklar joylashadi, oziq moddalar to'planadi va u vegetativ yo'l bilan ko'payish uchun xizmat qiladi.

## Tugunak va Ildizpoyalar

Tugunak va ildizpoyalar ham o'simliklarning shakli o'zgargan yer osti novdasidir. Tugunak o'simliklarga kartoshka, shoyigul, batat kabilar, ildizpoyali o'simliklarga esa g'umay, qamish, ajriq, yalpiz, gulsafsar va shirinmiyaga o'xshash turlar kiradi.

**Tugunak.** Tugunakli o'simliklardan eng ko'p tarqalgani kartoshka bilan tanishamiz. Kartoshkaning tugunaklari uning yer ostidagi organlarida hosil bo'ladi. Demak, kartoshka shakli o'zgargan yer osti novda ekan. U asosan, yumaloq shaklda bo'lib, o'zida ko'p miqdorda oziq moddalar (ayniqsa, kraxmal) saqlaydi, ichki tuzilishi jihatidan novdaga o'xshaydi. Tugunaklaridagi chuqurchalarda – ko'zchalarida kurtaklar joylashganligi bilan boshqa yer osti novdalardan farq qiladi.

Tugunaklar issiq va sernam sharoitda tez ko'kara boshlaydi.

Tugunakdagi kurtaklardan yangi novda o'sib chiqadi. Kurtaklarning ko'p qismi tugunakning uchiga yaqinroq joylashadi. Shuning uchun kartoshka, odatda, uchki kurtaklardan o'sa boshlaydi.

Agar kartoshka tugunagi kesilsa, uning ichki tuzilishi poyanikidan farq qilmasligini ko'rish mumkin.

Kartoshka tugunagida kraxmal borligini aniqlash uchun kesilgan tugunakka bir tomchi kuchsiz yod eritmasi tomizilsa, u asta-sekin ko'karadi. Kraxmal boshqa o'simliklardagi singari barglarda hosil bo'lib, o'sha yerda shakarga aylanadi va po'stloqning elaksimon naychalari orqali tugunakka keladi. Bu yerda u qaytadan kraxmalga aylanadi va to'planadi.

Bahorda kartoshka tugunaklari yerga ekilganda ulardagi kraxmal qaytadan shakarga aylanadi. Ularning kurtaklari ana shu shakar eritmasi bilan oziqlanadi va o'sadi.

So'nggi yillarda kartoshkani ko'zchalaridan ekib hosil olishga katta e'tibor berilmoqda.

**Ildizpoya.** Ildizpoyalarda qo'shimcha ildiz, shakli o'zgargan barg va kurtaklar bo'ladi. Bu kurtaklardan qulay sharoitda yangi yer usti poya o'sib chiqadi. Bunday o'simliklarni aniq bo'ylarida, zax yerlarda, o'simliklar orasida, xususan, paxtazorlarda ko'plab uchratish mumkin.

Ildizpoyalarda ham kraxmal va boshqa oziq moddalar to'planadi. Ildizpoyali o'simliklardan g'umay bilan tanishamiz. U ko'p yillik yog'on ildizpoyali o't. Poyasi 50 – 150 sm balandlikda. Barglari qalami nashtarsimon. Ildizpoyasi va urug'idan ko'payadi. G'umay sug'oriladigan ekinlarga kalta zarar keltiradigan o'simliklardan hisoblanadi. Uni yo'qotish uchun kuzda yemi chuqur haydab, ildizpoyani terib tashlash kabi choralar ko'riladi.

Ildizpoya o'simlikning vegetativ ko'payishi uchun xizmat qiladi.

Ildizpoyalarda ham ko'p miqdorda oziq moddalar to'planadi.

Ildizpoyada novdaga xos qo'shimcha ildizlar, shakli o'zgargan barg va kurtaklar bo'ladi.

Shunday qilib, tugunak va ildizpoya yer osti novdalari shaklining o'zgarishidan hosil bo'ladi.

## 5-DARS: BARG

*O'simlik bargi bilan tink*

**Barg** novdaning bir qismi bo'lib, o'simliklarning muhim hayotiy jarayonlar (fotosintez) asosida organik moddalar hosil qiluvchi, suvni bug'latuvchi va nafas oluvchi asosiy vegetativ organidir.

### **Barglarning tashqi tuzilishi**

Barg, asosan, ikki qismdan: **barg yaprog'i** va **barg bandidan** tashkil topgan. Ayrim o'simliklar barg bandining pastki qismida **yon bargchalar** ham bo'ladi. Barglar poyaga yoki novdaga, odatda, barg bandi bilan birikadi. Bandsiz barglar poyaga yaprog'ining pastki (ostki) qismi bilan birikadi. Bandli barglar tabiatda ko'p tarqalgan. Masalan, olma, o'rik, nok, terak, yong'oq, anjir, tok, bodring, qovun kabi mevali va poliz ekinlari, manzarali o'simliklarning bargi bandli; lola, bosh piyoz, shirach, gulsafsar, bug'doy, makkajo'xori, arpa, sholi kabi o'simliklarning bargi bandsiz bo'ladi.

**Olma bargi:** 1 – *barg yaprog'i*; 2 – *barg bandi*; 3 – *barg tomirlari*; 4 – *yon bargchalari*.

Barg tomirlari, odatda, bargning orqa tomonidan yaxshi ko'rinadi. Tomirlar barg bandidan bargga o'tib shoxlanadi. Shu tomirlar tufayli barg mustahkam bo'ladi. O'simliklar turiga qarab tomirlar turlicha shoxlanadi. Ular o'simliklarni bir-biridan farq qilishda muhim rol o'ynaydi. Masalan, ikki urug'pallali o'simliklar bilan bir urug'pallali o'simliklarni bir-biridan farq qilishda, asosan, ularning tomiriga e'tibor beriladi. Ikki urug'pallali o'simliklarning bargi, odatda, **patlsimon** va **panjasimon (to'rsimon)** tomirlangan. Ularni, ayniqsa, terak, chinor, olma, o'rik, nok, tut, g'o'za kabi o'simliklar bargida yaxshi ko'rish mumkin. Bir urug'pallali o'simliklardan bug'doy, arpa, makkajo'xori, oqjo'xori, g'umay va boshqalar bargining tomiri barglar chetiga parallel yoki yoysimon joylashgan. Bunday tomirlanish **parallel** yoki **yoysimon** tomirlanish deb ataladi.

Poyadan kelayotgan suv va unda erigan oziq moddalar tomirlar bo'ylab barglarga keladi va barglarda hosil bo'lgan fotosintez natijasida yaralgan organik moddalar poyaga o'tadi.

## **Oddiy va murakkab barglar. Barglarning shakllari**

O'simliklarning barglari tuzilishiga ko'ra oddiy va murakkab bo'ladi.

**Oddiy barglar.** Barg bandida bitta barg joylashsa, bunday barg oddiy barg deyiladi. Bularga olma, nok, o'rik, shaftoli, tut, tok, g'o'za, terak, rovoch, yantoq kabilarning bargi kiradi. Bitta barg bandida bir nechta bargchalar bandchalari orqali joylashgan bo'lsa, bunday barglar **murakkab barg** deyiladi. Murakkab bargli o'simliklarga **shirinmiya, beda, soxta kashtan, yong'oq, na'matak, qulupnay, loviya, no'xat, yeryong'oq** kabilar kiradi.

**Oddiy barglar:** 1 – *gilos bargi*; 2 – *qayrag'och bargi*; 3 – *majnunol bargi*.

Barglar yaprog'ining shakliga qarab yumaloq, panjasimon, tuxumsimon, ovalsimon, yuraksimon, nashtarsimon, qalami, rombsimon, uchburchaksimon va boshqa shakllarda bo'ladi. Barglar yaprog'ining qirasi (cheti) tekis, tishli, ikki karra tishli, arasimon va o'yilgan bo'lishi mumkin. Barglar o'simliklarning turiga qarab tukli va tuksiz bo'ladi.

Oddiy barglar yaprog'ining tuzilishiga ko'ra patsimon, panjasimon va uch bo'lakli bo'ladi.

**Murakkab barglar** uch bargchali panjasimon, toq va juft patsimon barglarga bo'linadi.

Uchta bargchali murakkab bargga **sebarga, beda, loviya, mosh**; panjasimon bargchaliga esa **soxta kashtan** barglari kiradi.

**Murakkab barglar:** 1 – *yong'oqning toq patsimon bargi*; 2 – *soxta kashtanning panjasimon bargi*.

Bargchalar umumiy barg bandining oxirigacha qarama-qarshi joylashgan bo'lsa, bunday barglar **juft patsimon barglar** deyiladi

(yeryong'oqda). Agar umumiy barg bandining uchi bitta barg bilan tugasa, bunday barglar **toq patsimon barg** deyiladi (shirinmiyada). Ba'zan **toq bargchalar o'rniga gajaklar** paydo bo'ladi (no'xat va burchoqda).

Murakkab barglar, o'z navbatida, yana bo'laklarga bo'linib, **ikki** yoki **uch karra bo'lingan patsimon barglar** hosil qiladi. Masalan, totim, shoyi akatsiya va boshqalarda.

Barglar o'simliklarning turiga qarab har xil shaklda bo'ladi. Saksovu kabi ayrim o'simliklarning bargi juda maydalashib, qipiq shakliga kelib qolgan bo'ladi. Uning bandi ham bo'lmay, uzunligi – 2 mm dan oshmaydi. Aksincha, **rovoch, ojud, kavrak** kabi o'simliklarning bargi uzun – 50 – 70 sm dan bir metrgacha yetadi. O'simliklarning qaysi tur, oila va turkumga mansubligini aniqlashda barglarning shaklidan keng foydalaniladi. Masalan, olma, o'rik, gilosning barglari yaxlit; **tok, g'o'za, tut, anjirning** barglari o'yilgan bo'ladi.

Qoqidoshlar (murakkabguldoshlar) va ziradoshlar (soyaboyguldoshlar) oilalari ko'pchilik vakillarining ildiz bo'g'iziga joylashgan barglar, ya'ni to'pbarglar nihoyatda yirik. Bunday barglarning yaprog'i va bandi 50 – 60 sm va undan uzun bo'ladi.

Xulosa qilib aytganda, barglar oddiy va murakkab, shakli jihatidan esa turlicha bo'ladi.

### **Novdada barglarning joylashishi**

O'simliklar bargi novdada ma'lum tartibda joylashadi. Ular, asosan, navbat bilan, qarama-qarshi va halqa hosil qilib joylashadi.

**Barglari novdada navbat bilan joylashadigan o'simliklarga**

g'o'za, tok, pomidor, olma, o'rik, terak, tut, atirgul, oqquray, do'lana kabilar kiradi.

Poya yoki novdalarda har bir bo'g'imning ikki tomonida barglar bir-biriga qarama-qarshi joylashsa, bunday barglar **qarama-qarshi** joylashgan barglar deyiladi. Bularga ko'pchilikka ma'lum **rayhon**, **yalpiz**, **chinnigul**, **ligustrum**, **nastarin**, **dalachoy**, **kiylko't**, **mavrak**, **gazanda**, **kampirchopon** kabi o'simliklar kiradi. Novdaning har qaysi bo'g'imidan bir nechtadan barg chiqib halqa hosil qilsa, bunga **halqa hosil qilib joylashish** deyiladi. Bunday bargli o'simliklarga **sambitgul**, **qirqbo'g'im**, **qumrio't** kabilar misol bo'ladi.

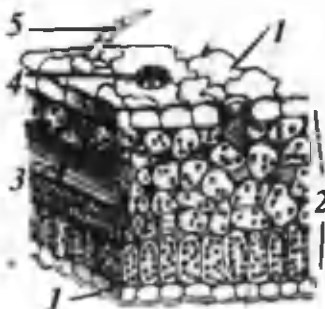
Novdada barglar qanchalik ko'p va qalin bo'lmasin, ular hamma vaqt quyosh nuri bevosita tushib turadigan holatda joylashadi, barglar quyoshga qarab o'g'irilib turadi. Bunday o'simliklar **yorug'sevar** o'simliklar deyiladi. Bularga **kungaboqar**, **yantoq**, **kartoshka**, **pomidor**, **g'o'za**, **archa** kabilar kiradi. Tabiatda shunday o'simliklar borki, ular soya joylarda, g'orlarda, daraxtlar tagida va qalin o'rmonlarda ham o'sa oladi. **Xina**, **blafsha**, **yovvoyl qulupnay** kabi soyada o'sadigan o'simliklar **soyasevar o'simliklar** deb ataladi.

Xulosa qilib aytganda, barglar ham kurtaklarga o'xshab novdada navbat bilan, qarama-qarshi va halqa hosil qilib joylashadi.

### **Barglarning ichki tuzilishi**

Barglarning qanday hujayralar va to'qimalardan tuzilganligi faqat mikroskopda ko'rish mumkin. Buning uchun birorta o'simlikning yangi bargidan ko'ndalangiga yupqa kesib olib, buyum oynasidagi bir tomchi suvga joylanadi, so'ngra ustidan qoplag'ich oyna yopib, mikroskopda ko'riladi. Barg yaprog'ining uslki va orqa tomoni po'st bilan qoplangan.

Uning hujayralari bir-biriga zich joylashgan. Barg po'stining deyarli hamma hujayralari shaffof bo'lib, ular orqali yorug'lik barg ichiga o'tadi. Po'st bargning ichki qatlamlarini shikastlanishdan va qurib qolishdan saqlaydi. Barg po'stida yana loviyasimon juft hujayralar bo'lib, ularda sitoplazma va mag'izdan tashqari yashil tusdagi plastidalar ham bo'ladi. Ularga **barg og'izchalari hujayralari** deyiladi. Og'izchalar barglarning faqat pastki tomonida emas, balki ustki tomonida ham bo'ladi (2-rasm).



**2-rasm.** Barglarning ichki tuzilishi: 1 – ustki va ostki po'sti (epiderma); 2 – barg eti; 3 – o'lkazuvchi nay tola boyamlari; 4 – og'izcha; 5 – tukcha.

Barglarning ustki va orqa tomonidagi po'sti oralig'ida barg eti hujayralari joylashgan. Ular qobiq hamda sitoplazma, mag'iz, xlorofill donachalaridan tashkil topgan. Barg eti hujayralari bir necha qavat bo'lib joylashgan. Ustki po'st tagidagi qavat ustunchalarga o'xshash cho'ziq hujayralardan tashkil topgan. Uning tagida ovalsimon va yumaloq shakldagi hujayralar joylashgan.

Bargning ko'ndalang kesmasida tomirlarni ko'rish mumkin. Ular ichida qalin davorli o'lik hujayralardan tashkil topgan naychalar



joylashgan. Shuningdek, tomirlarda naychalardan tashqari cho'ziq, bir-biri bilan zanjir shaklida ulangan hujayralar ham bor. Bu hujayralar to'rga o'xshab bir-biri bilan ko'p sonli teshikchalar orqali tutashgan elaksimon naychalarni hosil qiladi. Bargdagi tomirlarda suv va unda erigan oziq moddalar harakatlanadi. Bundan tashqari, tomirlarda yana po'sti qalin, pishiq, juda uzun hujayralar (tolalar) ham bo'ladi. Bular bargga mustahkamlik beradi. **Naychalar, elaksimon naychalar va tolalar birgalikda barg tomirining nay to'rali boylamlarini hosil qiladi.** Tomirlar barg etining hamma qismiga kirib boradi.

Shunday qilib, barglarning ichki qismi qoplovchi, asosiy, o'tkazuvchi va mexanik to'qimalardan tashkil topgan.

### Fotosintez

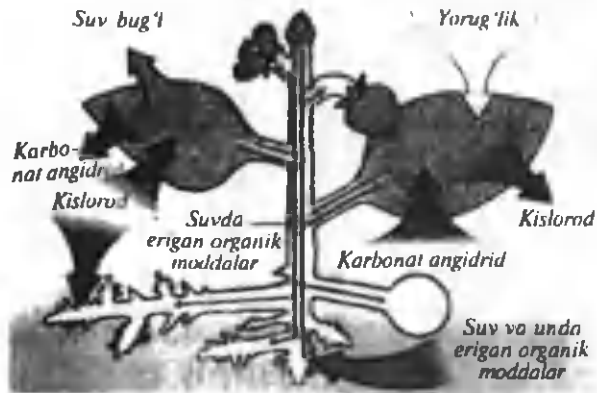
O'simliklarda quyosh nuri ta'sirida va xlorofill donachalari ishtirokida anorganik moddalardan organik moddalar hosil bo'lishi va havoga kislorod ajralib chiqish jarayoni **fotosintez** deyiladi. **Fotosintez** yunoncha so'z bo'lib, «**fotos**» – **yorug'lik** va «**sintez**» – **qo'shish, birlashtirish** degan ma'noni anglatadi.

### Barglarda organik moddalarning hosil bo'lishi

O'simliklar, ayniqsa, urug'lar tarkibida (uning turiga qarab) har xil miqdorda suv, mineral tuzlar va organik moddalar (kraxmal, shakar, moy va oqsil moddalar) bo'ladi. Bu organik moddalar barg etining hujayralarida va o'simliklarning boshqa yashil organlari hujayralarida hosil bo'ladi.

Ijodiy faoliyatining asosiy qismini yashil o'simliklardagi fotosintez

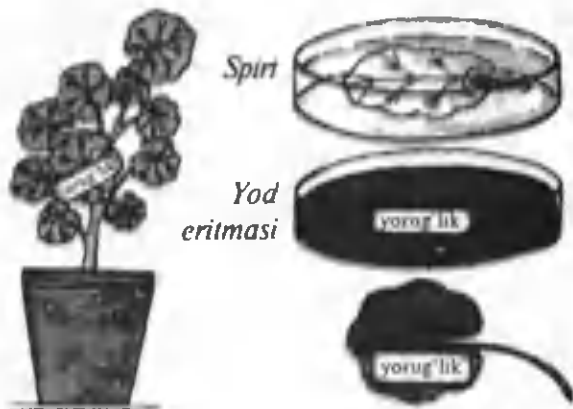
jarayonini o'rganishga bag'ishlagan va fanga o'zining munosib hissasini qo'shgan mashhur rus olimi A. Timiryazevdir. U o'zining «*Quyosh, hayot va xlorofill*» nomli kitobida fotosintez jarayonini asoslab bergan.



### 3-rasm. Barglarda organik moddalarning hosil bo'lishi.

O'simliklar suv va unda erigan mineral moddalarni (tuzlarni) tuproqdan ildiz tukchalari orqali so'rib oladi. Suv va unda erigan mineral moddalar ildiz bosimi ostida va barg hujayralarining so'rishi tufayli dastlab ildiz naychalariga sizib o'tadi, so'ngra poyaga va, nihoyat, barg tomirlaridagi naychalar orqali barglarga o'tadi. Barg hujayralariga suv bilan bir vaqtda og'izchalar orqali havodan karbonat anhidrid gazi kiradi. Barg eti hujayralaridagi xlorofill donachalari ishtirokida

va yorug'lik ta'sirida organik moddalar hosil bo'ladi (3-rasm). Bu jarayonda xlorofil donachalarida karbonat anhidrid suv bilan birikadi. Natijada dastlab shakar, so'ngra kraxmal hosil bo'ladi. Karbonat anhidrid suv bilan birikkanda shakardan tashqari yana erkin kislorod gazi ajralib, og'izchalar orqali havoga chiqadi. O'simliklar hujayrasida faqat shakar va kraxmal emas, balki boshqa organik moddalar ham to'planadi (4-rasm). O'simliklarda organik moddalarning hosil bo'lishi juda murakkab jarayon hisoblanadi.



4-rasm. Barglarda kraxmal hosil bo'lishini ifodalovchi tajriba.

Xlorofill donachalari ishtirokida hosil bo'lgan organik moddalar suvda eriydi. Ular barg eti hujayralaridan tomirlarning **elaksimon naylariga** o'tadi va ular orqali hamma organlarga – gul, urug', mevalarga, ildizga tarqaladi. O'simlik organlarining hujayralari shu organik moddalardan oziqlanadi. Ortiqcha organik moddalar urug', mevalarning, ildizlarning va boshqa organlarning g'amlovchi to'qimalarida to'planadi.

O'simliklarga ycrug'lik, harorat, suv, mineral tuzlar va karbonat anhidrid gazi qancha yetarli bo'lsa, organik moddalar shuncha ko'p hosil bo'ladi. Ularda organik moddalar qancha ko'p bo'lsa, hosili shuncha mo'l bo'ladi. O'simliklardagi mazkur qonuniyatga amal qilinsa, ulardan yuqori hosil olish mumkin. Ana shuni yaxshi bilgan dehqonlar issiqxonalarda zarur sharoitni sun'iy ravishda yaratib, yuqori hosil yetishtirmoqdalar. Demak, har qanday o'simlikni ekkanda uning yorug'likka bo'lgan talabini inobatga olish zarur.

Bog'lar barpo etishda va dehqonchilikda har bir o'simlik yetarli darajada yorug'lik tushadigan qilib joylashtiriladi. Respublikamizda ekiladigan g'o'za yorug'ni ko'p talab qilganligi uchun ham g'o'za katta maydonlarga keng qatorlab, ma'lum oraliqda ekiladi.

### **Barglarning nafas olishi**

Yashil barglar hujayrasida fotosintez jarayonida organik moddalar hosil bo'lishi bilan bir qatorda nafas olish jarayoni ham boradi. Bunda ular xuddi hayvonlar kabi havodan kislorod olib, karbonat anhidrid gazini ajratib chiqaradi.

O'simliklarning nafas olish jarayoni uning oziqlanishidan keskin farq qiladi. **Nafas olishda barglarda organik moddalar hosil bo'lmay, aksincha, ular parchalanadi.** Yana bir muhim farqi, nafas

olish uchun yorug'lik talab etmaydi. O'simliklar kecha-kunduz uzluksiz nafas oladi. Kunduzi barglar hujayrasida organik moddalarning hosil bo'lishi va hujayralarning nafas olish jarayoni bir vaqtda o'tadi. Lekin bu jarayonlarning har ikkalasi ham bizga sezilmaydi. Barglar hujayrasida organik moddalar hosil bo'lishida kislorod ajralib chiqadi. O'simliklar ana shu oziq moddalar hosil qilish jarayonida ajratib chiqargan kislorodning bir qismidan o'zi nafas olishda foydalanadi va karbonat angidrid gazi ajratib chiqaradi. O'simliklarning nafas olishini tajriba qilib ko'rish mumkin. Buning uchun og'zi shisha plastinka bilan mahkam berkiladigan ikkita shisha stakan oling va ularga yangi kesib olingan bargli novdalarni soling. Har ikkala stakan ichiga yonib turgan cho'pni tushiring, choplar o'chmaydi, demak, stakan ichidagi havoda kislorod bor. Har ikkala stakaning og'zini shisha plastinka bilan zich berkiting. Stakanlarning birini yorug'lik yaxshi tushib turadigan joyga, ikkinchisini esa qorong'i joyga qo'ying. Bir necha soatdan keyin unga yonib turgan cho'pni yorug'lik yaxshi tushib turadigan joyga qo'yilgan stakanga tushirganda olov o'chmaydi. Qorong'i joyga qo'yilgan stakanga tushirganda esa olov o'chib qoladi. O'z-o'zidan ma'lumki, qorong'i sharoitda o'simlik fotosintez qilmaydi va faqat nafas olish jarayonini amalga oshiradi.

**O'simlik** – bir butun organizm. Uning hamma tirik hujayralari nafas oladi va o'sib rivojlanadi.

### **Barglarning suv bug'latishi**

O'simliklar hayotidagi muhim jarayonlardan yana biri suv bug'latishdir. Suv bug'lanishi tufayli ildiz orqali suv va mineral tuzlarning so'rinishi tezlashadi. Bu moddalar poya bo'ylab harakat qiladi. Suv

bug'latish o'simlik organlarini qizib kelishdan saqlaydi. Buni tajribada oson tekshirib ko'rish mumkin. Masalan, gultuvakda o'sib turgan o'simliklardan birining bargli novdasini kolbaga solib, og'zi paxta bilan berkitilsa, oradan bir necha soat o'tgach kolba devorida suv tomchilari hosil bo'lganini ko'rish mumkin. Bu o'simliklar bargidan bug' shakida ajralgan suvdur.

Suv barglardagi og'izchalar orqali bug'lanib chiqadi. Bir tup o'simlikdagi barglar qancha suv bug'latishini hisoblab chiqish mumkin. Buning uchun o'simlikning bargli novdachasi suvli shisha idishga solinadi va suv bug'lanib ketmasligi uchun uning yuziga ozroq moy tomiziladi. Taroziyning bir pallasiga shisha idish, ikkinchi pallasiga qadoq tosh qo'yib, pallalar muvozanatga keltiriladi. Barglar suvni bug'latganligi uchun, shisha idishdagi suv kamayadi. Natijada shisha idishli tarozi pallasida asta-sekin ko'tariladi. Oradan bir sutka o'tgandan keyin tarozi pallasida qadoq toshlar orqali yana muvozanatga keltiriladi va bir sutkada qancha suv bug'langanligi aniqlanadi. O'simliklar turiga va qayerda o'sishiga qarab tuproqdan oladigan suvni turli darajada bug'latadi. Issiq va quruq sharoitda o'sadigan o'simliklar suvni nisbatan kam bug'latadi. Chunki ayrim cho'l o'simliklarining barglari juda maydalashib ketgan (**saksovulda**) yoki shaklini o'zgartirib, tikanga (**kaktuslarda**) aylangan. Boshqa bir tur o'simliklar esa tuklar bilan qalin qoplanganligi uchun suvni kam bug'latadi. Ayrim cho'l o'simliklari (shuvoq, qora boyalich va boshqalar) suvni kam bug'latishi uchun yoz oylarida barglarini to'kib yuboradi. Olimlarning aniqlashicha, bir tup **g'o'za** yoz davomida o'z vaznidan 500 – 600 hissa ko'p suv bug'latadi. Bir tup **makkajo'xori** yoz davomida bug'latgan suv 200 litrga to'g'ri keladi. Bir tup o'rta yoshdagi

(30 – 40 yillik) **shirinmiya** (qizilmiya) yoz davomida 500 – 600 litr suv bug'latadi.

### **Xazonrezgilik**

Kuz kelishi bilan, yorug'lik va harorat yetishmasligi tufayli, barglarda xlorofill yemiriladi. Natijada barg hujayralaridagi sariq, qizil va binafsha rangdagi bo'yovchi moddalar sezilarli bo'lib qoladi.

Kuzgi barglarning hujayralaridagi xlorofill xloroplastlarga aylani-shidan tashqari o'simliklarning hayoti uchun zarur bo'lmagan zararli moddalar ham to'planadi. Ular hujayralarda yil bo'yi turi jarayonlar davomida yig'ilib qolgan chiqindi hisoblanadi. O'simliklar bargini to'kish yo'li bilan bu moddalardan xoli bo'ladi. Aksincha, barglarda yoz bo'yi to'plangan oziq moddalar poya, urug' (meva) va ildizlar hujayralarida saqlanadi. Bahorda o'simliklar mana shu to'plangan moddalardan foydalanib o'sish va rivojlanishda davom etadi.

Barglar bandining novdada va birikkan joyida po'kak hosil bo'ladi. **Po'kakning** hosil bo'lishi barglarning to'kilishidan darak beradi. Yetilgan barglar kuchsiz shamol ta'sirida uzilib tushadi. Barglarning to'kilishida suv bug'lanishining ham ahamiyati katta. Kech kuzda ildiz tuklari sovuq suvni so'rib qolmaydi, natijada o'simliklarning yer ustki qismi suv bilan ta'minlanmay qoladi. Barglar suv bug'latishdan to'xtaydi. Shunday qilib, **xazonrezgilik** – barg to'kish yo'li bilan o'simliklar qishga tayyorlanadi.

Qishda o'simliklarda tinim davri boshlanadi. Biroq O'zbekistonda va uning viloyatlarida qish mavsumi doimo bir xilda – sovuq yoki iliq kelmaydi. Ayrim davrlarda kuz ilq kelib, bir yillik va ko'p yillik o'tlar o'sib chiqadi va o'sishda davom etadi. Yil bo'yi o'sib, barglari qishda ham saqlanib qoladigan qulupnay, archa, qarag'ay, qoraqarag'ay singari

doim yashil, qishin-yozin yam-yashil bo'lib o'sadigan o'simliklar ham ko'p uchraydi.

Archa yil davomida tangacha barglarini asta-sekin almashtirib turadi. Lekin bu bizga sezilmaydi.

## **6-DARS: O'SIMLIKLARNING VEGETATIV KO'PAYISHI**

*Vegetativ ko'payish – navlarni va naslni saqlashdir*

Gulli o'simliklarning vegetativ organlariga ildiz, poya va barglar kiradi. Vegetativ organlar o'simliklarning oziqlanishida katta ro'l o'ynaydi. Ularning yana bir xususiyati shundaki, ayrim o'simliklar shu organlari ishtirokida ko'payadi.

O'simliklarning ildiz, ildizpoya, tugunak, piyozbosh, novda va bargdan ko'payishiga **vegetativ ko'payish** deyiladi.

### **Yovvoyi o'simliklarning vegetativ ko'payishi**

Respublikamizda tabiiy holda o'sadigan ba'zi o'simliklar urug'dan tashqari vegetativ organlaridan ham ko'payadi. Siz ajriq, g'umay, salomalaykum, bug'doyiq kabi o'simliklarning ildizpoyasidan ko'payishini yaxshi bilasiz. Shuningdek, lola, boychechak, gladiolus va nargizga o'xshash piyozboshdan ko'payadigan o'simliklar ham bor. Bu piyozboshlar tuproq orasida mayda piyozboshchalar hosil qiladi. Kelgusi yili ulardan yangi o'simliklar o'sib chiqadi.

Ayrim qoraqal, terak, na'malak, olvoli, shirinmiya, yantoq kabi o'simliklarning ildizidagi kurtaklardan yangi novdalar hosil bo'ladi. Bu novdalar ildiz **bachkisi** deyiladi. Kelgusida shu bachkilardan yangi



mustaqil o'simliklar yetiladi. Vegetativ yo'l bilan ko'payadigan bitta terak daraxti atrofida yer ostidan o'sib chiqadigan bachkilar hisobiga o'nlab yangi daraxt tuplari hosil bo'ladi. Tabiatda daraxt va butalar ma'lum vaqtdan so'ng qariydi va ularning o'rmini bachkilardan chiqqan yangi daraxtlar egallaydi. Shunday qilib, o'simliklar vegetativ yo'l bilan ko'payishda davom etadi.

Tabiatda turli hodisalar bo'lib turadi. Masalan, ba'zan yer surilishi yoki suv toshqini natijasida o'simliklarning shox-shabbasi (masalan, tollar) sernam tuproq ostida qolib, ulardagi kurtaklardan yangi novda o'sib chiqadi.

Shunday qilib, o'simliklar vegetativ yo'l bilan ko'payib, tabiatda o'z turini saqlab qoladi.

### **Madaniy o'simliklarning vegetativ ko'payishi**

O'simliklarni vegetativ yo'l bilan ko'paytirishni odamlar juda qadim zamonlarda bilgan va hozirgacha undan foydalanib keladi. Juda ko'p madaniy o'simliklar tugunagi, novdasi va barglaridan ko'paytiriladi. Masalan, anjir, anor, tok, lerak, qoraqat, malina, jiyda, atirgul hamda issiqxonalarda o'stiriladigan gullarning aksariyat qismi qalamchasidan ko'paytiriladi. Tok qalamchalari kuzda tok kesish vaqtida tayyorlanadi. Ular 45 – 50 sm uzunlikda bo'ladi. Tayyor qalamchalar bog'-bog' qilib nam chuqurga ko'mib qo'yiladi. Bahor kelishi bilan ular dalalarga ekiladi. Vegetativ yo'l bilan ko'payadigan boshqa o'simliklar ham shu usulda ko'paytiriladi. Oddiy sharoitda vegetativ yo'l bilan ko'paymaydigan o'simliklar ham keyingi yillarda maxsus issiqxonalarda qalamchasidan o'stirilmoqda. Buning uchun qalamchalarning pastki uchini ma'lum

vaqtgacha maxsus biologik faol kimyoviy eritmaga botirib qo'yib, keyin issiqxonalaridagi qumli nam tuproqqa ekiladi.

**Vegetativ ko'paytirish:** 1 – qalamchadan ko'paytirish; 2 – bargdan ko'paytirish.

**Payvandlash** deganda bir o'simlikning ma'lum qismini ikkinchi o'simlikka turi usullar bilan o'rnatish tushuniladi. Payvandlashning juda ko'p usullari bor (kurtak, iskana va naycha). **Iskana payvand, asosan, erda bahorda, daraxtlarda shira harakati yurishidan oldin (fevral oyining oxiridan aprel oyigacha) qilinadi.** Payvand uchun maqsadga muvofiq navdan (payvandustdan) yillik novdalar shira harakati boshlanmasdan oldin kesib olinib, maxsus salqin joylarda saqlanadi. Payvand qilish muddati kelishi bilan qalamchalar kattaroq yoshdagi daraxtlarning shoxlariga yoki tanasiga (yoshroq tuplarga) o'rnatiladi. Payvand uchun olingan novdalarda 2 – 3 tadan kurtak qoldirilib kesiladi va pastki qismi ponaga o'xshatib kesiladi. Payvandtag tekis arralanib, pona orqali 2 yoki 4 ga ajratiladi. Tayyor qalamchalar payvandtagdagi yoriqlarga po'stlog'i po'stlog'iga tegadigan qilib mahkam o'rnatiladi. Shundan so'ng ponalar olib tashlanadi va qalamcha o'rnatilgan joyga maxsus mumsimon modda suriladi yoki mustahkam chiptalar bilan boylab qo'yiladi.

Payvandlardan eng ko'p tarqalgani **kurtak payvanddir.** Payvandlash uchun kesib olinadigan kurtakli qalamcha **payvandust** deyiladi. Payvand qilish uchun o'stirilgan urug'ko'chat **payvandtag** deyiladi. Payvandlash uchun kurtaklari tinim davrida bo'lgan bir yillik quyoshda toblangan novdalar kesib olinadi. Payvandlash uchun dastlab payvandtag po'stlog'i o'tkir pichoq bilan «T» harfi shaklida kesiladi. Kesilgan joy po'stlog'i asta-sekin keriladi. Ulanadigan kurtak

biroz po'stloq va yog'ochligi bilan birga kesib olinadi va payvandtagdagi ochilgan po'stloq orasiga joylanadi, so'ngra yuqoridan pastga qarab chipta bilan o'rab bog'lanadi. Payvand qilingan kurtaklarning tutgan-tutmaganligi **6 – 10 kunda** bilinadi. Kurtagidan payvandlash, asosan, **avgust oyida** o'tkaziladi.

**Kurtak payvand:** 1 – kurtagi kesib olinadigan payvandust; 2 – barg qo'tlig'idan kesib olinadigan kurtak; 3 – atrofdagi po'stlog'i va barg bandi bilan kesib olingan kurtak; 4 – kurtakni o'rnatish uchun po'stlog'i «T» shaklida kesilgan payvandtag; 5 – po'stloq orasiga kurtakning o'rnatilishi; 6 – po'stloq orasiga o'rnatilgan kurtak; 7 – chipta bilan bog'langan kurtak; 8 – kurtakdan ko'kargan novda payvandtagga bog'langan.

Qulupnay, asosan, poyasidan ko'payadi. Bitta asosiy tupdagi poyalarning sudralib o'sishi hisobga bir necha tup qulupnay hosil bo'ladi. Asosiy tupdan o'sib chiqqan sudraluvchi yosh poyasi jingalak deyiladi. Yozda qulay sharoitda jingalakdagi kurtaklardan barg va ildizchali kichik o'simlik tupi rivojlanadi. **Avgust oyida yoki kelgusi yil bahorida** yosh nihollar boshqa joyga olib o'tqiziladi. Bunday o'simliklar gultuvaklarda va ochiq yerda o'stiriladigan manzarali o'simliklar orasida ham ko'p uchraydi.

**Parxesh** yo'li bilan ba'zi madaniy o'simliklar ko'paytiriladi (**tok, atirgul, qoraqat**). Bunda o'simliklar novdasining ma'lum qismi asosiy poyadan ajratilmagan holda tuproqqa ko'miladi. Ko'milgan novda ildiz hosil qilgandan keyin asosiy poyadan ajratiladi.

Shunday qilib, tez va yuqori hosil olish, yaxshi sifatlilarni saqlab qolish hamda ko'paytirish maqsadida madaniy o'simliklar vegetativ yo'l bilan ko'paytiriladi.

## GERBARIY TAYYORLASH

1. Tabiatda o'simliklarning xilma-xilligini kuzating. 2. Kurtak payvand qilishni o'rganing. 3. Sabzavot ekinlarini parvarish qiling. 4. Madaniy va yovvoyi o'simliklardan gerbary tayyorlang. 5. O'simliklar muhofazasiga o'z hissangizni qo'shing. 6. Bajarilgan ishlar natijasini yozib boring va gapirib bering. Yig'ib kelgan gerbarylaringizni namoyish qiling.

**Gerbary** lotincha so'zdan olingan bo'lib, *xerba* – o't, *xerbarius* – o'tli degan ma'noni bildiradi.

Gerbary ko'rgazmali materiallar orasida eng muhim o'rinlardan birini egallaydi. Maxsus usullar bilan quritilgan o'simlik **gerbary** deyiladi.

Gerbarylarga maktab o'quvchilari ekskursiyalar uyushtirib, dunyoning turli burchaklaridan yig'ilgan gerbarylar bilan tanishadi va o'z bilimini mustahkamlaydi.

Toshkentdagi O'zR FA «Botanika» ilmiy-ishlab chiqarish markazida bir milliondan ortiq gerbary saqlanadi.

Gerbary botanika fanining «oltin xazinasini» hisoblanadi.

Gerbary tayyorlash ishi tabiatda o'simliklarni yig'ish, quritish, ular qayerdan, qanday sharoitda yig'ilganligini aks ettiruvchi ro'yxat tuzish va yig'ilgan o'simliklarni jamlashdan iborat.

### O'simliklarni yig'ish

Siz tabiatga chiqqanda to'g'ri kelgan o'simlikni yig'avermaydiz. Ular orasida «Qizil kitob»ga kiritilgan kamyob yoki zaharli o'simliklar ham bo'lishi mumkin. Shuning uchun faqat botanika darslarida kerak bo'ladigan o'simliklarni yig'ishingiz lozim.

Gerbariy uchun kerakli o'simliklardan ko'p olmag, uch-to'rt tupi sizga kifoya qiladi.

Mayda o'tlar butunligicha, barcha organlari bilan birga olinadi. O'simliklar guli va mevasi bilan birga olinsa maqsadga muvofiq, chunki ko'pincha o'simliklar ana shu organlariga qarab bir-biridan farq qilinadi. Juda yirik bir yillik yoki ko'p yillik o'tlar bo'lsa, ular qismlarga bo'lib olinadi.

O'simliklarni yig'ish uchun quyidagi narsalar kerak:

1. Tabiatda yig'ilgan o'simliklarni joylash uchun 30x45 sm kattalikda **papka** yasash oson. Papkaga uning kattaligida qirqilgan, suv shimadigan gazeta yoki qog'oz solinadi.

2. O'simliklarni kavlab olish uchun **tesha va belkurak**.

3. O'simliklarning **ro'yxatini va xossalarini yozish uchun umumiy daftar**.

4. Yortliq o'rnida ishlatish uchun 9x12 sm kattalikdagi oq qog'oz varaqchalari. Topilgan o'simliklar to'g'risidagi ma'lumot (o'simlikning mahalliy nomi, qayerdan, qanday tuproqdan, qachon va kim tomonidan yig'ilganligi, tartib soni) shu qog'oz varaqchalarga faqat qora qalam bilan yozib qo'yiladi. Yortliqlar yig'ilgan o'simliklar bilan birga papkaga solib qo'yiladi.

5. Quruq meva va urug'larni solib qo'yish uchun qog'oz xaltachalar.

### **O'simliklarni quritish**

Tabiatda o'tkazilgan mashg'ulotdan qaytib kelgandan keyin yig'ilgan o'simliklar darhol quritish uchun yaxshilab joylab qo'yiladi. Bitta qog'ozga ikki turdagi o'simlikni joylamang.

O'simliklarni quritish uchun quyidagi narsalar zarur:

1. Kattaligi taxminan 30x45 sm keladigan qog'oz yoki gazetalar.

2. Iskanja. O'simliklar sim iskanjada quritilgani ma'qul. Iskanjani tortib, mahkam bog'lab qo'yish uchun pishiq tizimcha bo'lishi kerak.

3. O'simliklarni iskanjaga joylashda barglari, gullari to'g'rilab chiqiladi. Lekin yopishib qolmasligi uchun ularning orasiga bosma qog'oz qo'yiladi.

Bo'yi uzun o'simliklar quritishdan oldin bukiladi yoki qir qiladi va yonma-yon qo'yiladi.

O'simliklarni iskanjaga joylaganda ularning uchi qog'ozning chetlariga yetmay turadigan bo'lishi kerak. Agar o'simlik juda seret bolsa, uni 2 – 3 kun soya joyda saqlab, so'ng qog'oz orasiga qo'yib quritiladi.

Iskanjaga yaxshilab joylangan o'simliklar tizimcha bilan tortib bog'lab qo'yiladi.

Iskanja quruq, shamol yaxshi esadigan, soya yoki ofob joyda turishi kerak. Osib qo'yilsa, yana ham yaxshi bo'ladi. Dastlabki ikki-uch kunda iskanjani har kuni bir-ikki marta ochib, o'simliklar orasiga quruq qog'oz solib turiladi.

O'simliklar yaxshi qurib bo'lguncha iskanjada turishi kerak.

Gerbariy tayyorlash uchun quritilgan o'simliklar pishiq qog'oz varaqlariga yopishtiriladi. Bu qog'ozlar papkadagi gazeta, qog'oz varaqlariga teng yoki ulardan biroz kichik, ya'ni kattaligi 30x45 sm bo'lishi mumkin.

Gerbariyga mo'ljallab tayyorlab qo'yilgan har bir qog'oz varag'iga o'simlik qismlari qog'oz chelidan chiqib turmaydigan qilib joylanadi.

O'simlik qog'oz varag'iga ensiz qilib qirqilgan qog'ozlarga yelim surtib yopishtiriladi yoki ip bilan tikib chiqiladi. O'simlikning o'ziga yelim surtish mutlaqo yaramaydi, chunki bunda o'simlik buziladi. Qog'oz varag'iga o'simlik bilan uning to'kilgan qismlari solinadigan xaltacha va yorliq ham yopishtiriladi.

**Gerbariy varaqlariga yopishtiriladigan yorliqlarga quyldagi ma'lumotlar yozib qo'yiladi:** 1) o'simliklarning mahalliy nomi va u qaysi oilaga mansubligi; 2) o'simlik o'sib turgan joy (vloyat, tuman); 3) o'simlik o'sib turgan muhit (tuproq'i); 4) o'simlik yig'ilgan kun (oy, yil); 5) o'simlikni yig'ib kelgan o'quvchining familiyasi va ismi; 6) o'simlikning tartib raqami.

O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi

«Botanika» ilmiy-ishlab chiqarish markazi.

Oila – anordoshlar, turkum – anor.

Tut – oddiy anor.

Yig'ilgan joy: Bo'stonliq tumani Xo'jakent qishlog'i.

Ekma

2003-y., may, №5.

Yig'uvchi D.R.Azimov.

Aniqlovchi M.F.Islomov.

Gerbariy varaqlari zich yopiladigan papka yoki qutida saqlanadi, ularni namdan, changdan va quruq o'simliklarni kemiruvchi hasharotlardan ehtiyot qilish kerak. Gerbariy shkafda saqlanadi va vaqti-vaqti bilan ularga maxsus gazlar yuborilib, turi zararkunandalardan tozalanadi.

### 7-DARS: GUL

Gul yopiq urug'li o'simliklarning jinsiy ko'payish organi bo'lib, **shakli o'zgargan novdadir**. U gul o'rni, gulqo'rg'on, changchi va urug'chidan tashkil topgan. O'simliklar qaysi sistematik birlikka mansubligiga qarab gullari xilma-xil bo'ladi.

#### **Gul – o'simliklarning generativ ko'payish organi**

O'simliklarning guli novdasiga bandi bilan birkib turadi va unga **gulband** deyiladi. Gulbandning yuqori qismida biroz kengaygan joy – gulo'rni bor, unda gulning hamma qismlari joylashadi. Gulbandi shakli va o'lchami bilan bir-biridan farq qiladi.

**Gul** quyidagi qismlardan tashkil topgan.

**Gulqo'rg'on** gulkosacha va gultojdan tashkil topgan.

**Gulo'rni** – gulning barcha a'zolari joylashgan qismi.

**Gulkosacha** – gulni tashqi tomondan o'rab turadigan qavat.

U gulkosachabarglardan tashkil topgan. Gulkosacha yashil va boshqa ranglarda bo'ladi.

**Gultoj** – guldagi gulkosachadan ichkarida joylashgan gulqo'rg'on qavati. U gultojbarglar yig'indisidan iborat. Gultoj turi rangda bo'ladi.

**Changchi** – gulqo'rg'on ichida joylashgan muhim qismi. U ikki qismdan: **changdon** va **changchi lpidan** tashkil topgan. Changchi iplari changdonni ushlab turadi va gulo'rni bilan bog'laydi. O'simlikning turiga qarab changchilar bittadan bir nechtagacha bo'lishi mumkin. Changchi lplarining soni va shakli gulga bog'liq. Shunga ko'ra,



changchi iplari alohida-alohida, qo'shilib yoki tutam hosil qilib gulo'rniga joylashadi. Aynim gullarda changchi iplari bo'lmaydi.

**Urug'chi** – gulning o'rtasida (markazida) joylashgan eng muhim qismi. U tuguncha, ustuncha va tumshuqchadan iborat.

**Tuguncha** – urug'chining kengaygan pastki qismi. Uning ichida urug'kurtak joylashgan. Tugunchadan meva hosil bo'ladi. Tugunchalar gulning boshqa a'zolariga nisbatan joylashishiga qarab ostki va ustki bo'ladi. Tuzilishiga ko'ra tuguncha bir va ko'p uyali bo'ladi.

**Ustuncha** – urug'chining o'rta qismi. U tuguncha bilan tumshuqchani birlashtirib turadi. Uning ichi g'ovak bo'ladi.

**Tumshuqcha** – urug'chining (ustunchaning) eng yuqori qismi – uchi. U changlarni ushlash uchun xizmat qiladi.

Gulqo'rg'on gul ochilguncha changchi va urug'chilarni o'rab, tashqi ta'sirdan saqlab turadi. U oddiy yoki murakkab bo'ladi.

Gulqo'rg'on bo'laklarining rangi, asosan, bir xil bo'lsa, u **oddiy gulqo'rg'on** deyiladi. Oddiy gulqo'rg'on oddiy gulkosacha yoki gulto'rdan iborat. Lola, chuchmoma, gulsafsarning guli oddiy gulqo'rg'onli bo'ladi.

Agar gulqo'rg'on gulkosacha va gulto'rdan tashkil topgan bo'lsa, **murakkab gulqo'rg'on** deyiladi. Ko'pchilik o'simliklar (olma, g'o'za, olcha, nok)ning guli murakkab gulqo'rg'onli bo'ladi.

Gulqo'rg'on bo'laklari qo'shilgan yoki qo'shilmagan gullar ham bor. Gulqo'rg'on bo'laklari qo'shilgan gullarga **qo'ypechak**, **karnaygul**, **marmarak** kabilarning guli misol bo'ladi. Gulqo'rg'on bo'laklari qo'shilmagan gullarga o'sma, g'o'za, olma, nok, lola, boychechak va boshqa o'simliklarning gullari kiradi.

Tabiatda yana shunday gulli o'simliklar borki, ular gulining

gulqo'rg'oni yo'qolib ketgan yoki tangachaga aylangan. Ularga **tol**, **terak**, **tut**, **yong'oq** kabilar kiradi. Gullarning tuzilishi formulasi orqali beriladi.

Gullarning tuzilishi bilan tanishishni osonlashtirish maqsadida gullarning diagrammasi va formulasidan foydalaniladi.

Gul tuzilishining sxema bilan ifodalanishiga **gul diagrammasi** deyiladi.

Formulada gul qismlarining nomi shu qism nomining boshlan-g'ich harfi bilan, soni esa raqamlar bilan belgilanadi. Masalan, gulko-sachabarglar «Gk», gultojbarglar «Gt», changchilar «Ch», urug'chilar «U», oddiy gulqo'rg'on esa «Og» harflari bilan ifodalanadi. Halqadagi qismlar qo'shilgan bo'lsa, ularning sonini ko'rsatuvchi raqam qavs ichida beriladi, aksincha, ular qo'shilmagan bo'lsa, qavssiz (ochiq) yoziladi. Halqadagi qismlarning soni ko'p bo'lsa, cheksizlik belgisi «∞» qo'yiladi. Halqada uchrashi kerak bo'lgan qism rivojlanmagan bo'lsa, 0 (nol) bilan belgilanadi. Agar gul qismlarining har biri bir emas, balki ikki halqada joylashgan bo'lsa, har qaysi halqadagi qism sonini ko'rsatuvchi raqam yozilgandan keyin + (plus) ishorasi qo'yiladi, so'ngra keyingi halqadagi qismning soni yoziladi.

Misol uchun bir nechta o'simlik gulining formulasi keltirildi.

1. Jag'-jag' (achambiti) gulining formulasi –  $Gk_4Gt_4Ch_{+2}U_2$

Izoh. Gulkosachabarg va gultojbarglari 4 tadan, bir-biri bilan qo'shilmagan, changchilar 6 ta bo'lib, ikki halqada. (birinchisida 4 tasi, ikkinchisida 2 tasi) o'rnashgan, urug'chi 1 ta, lekin u ikkita urug'chibargning qo'shilishidan hosil bo'lgan.

2. Olxo'ri gulining formulasi –  $Gk_2Gt_3Ch_U_1$

**Izoh.** Gulkosachabargi va gultojbarglari 5 tadan, qo'shilmagan, changchilari soni cheksiz, urug'chisi esa 1 ta.

3. **Lola** gulining formulasi –  $Og_{3,3}Ch_{3,3}U_{(3)}$

**Izoh.** Oddiy gulqo'rg'on, gultoji 6 ta, ikki halqada (har bir halqada 3 tadan) o'rnashgan, changchilari 6 ta, ikki halqada o'rnashgan, urug'chisi 1 ta, 3 ta urug'chi bargning qo'shilishidan hosil bo'lgan.

4. **Sachratqi** gulining formulasi –  $Gk_{(5)}Gt_{(5)}Ch_{(5)}U_{(2)}$

**Izoh.** Gulkosachabarglar rivojlanmagan, gultojbarglar 5 ta, bir-bir bilan qo'shilgan, changchilari 5 ta, qo'shilgan, urug'chisi 2 ta, urug'chi bargning qo'shilishidan hosil bo'lgan.

Xulosa qilib aytganda, gul o'simliklarning jinsiy ko'payish organi bo'lib, gulband, gulo'rni, gulqo'rg'on, changchi va urug'chidan tashkil topgan.

Gulning formulasiga qarab ular qaysi oilaga kirishini ham bilish mumkin.

### **Gullarning xilma-xilligi**

Gullar bir jinsli yoki ikki jinsli bo'ladi. Gulda faqat urug'chi yoki changchining o'zi bo'lsa, bunday gul **bir jinsli** gul deyiladi (tol, gazanda, tut, qayin). Agar gulda faqat changchi bo'lsa, bunday gul **changchili gul** deyiladi. Aksincha, gulda faqat urug'chi bo'lsa, bunday gul **urug'chili gul** deb ataladi.

Bitta gulda ham changchi, ham urug'chi bo'lsa, bunday gul **ikki jinsli gul** deyiladi (o'rik, gilos, olma, shaftoli). Juda ko'pchilik o'simliklarning guli ikki jinsli bo'ladi.

Ayrim o'simliklarning bitta tupida ham changchi, ham urug'chi gul alohida-alohida joylashadi. Bunday o'simliklar **bir uyli o'simlik** deyiladi.

Bir turdagi o'simlikning changchili gullari bir tupda va urug'chili gullari boshqa tupda bo'lsa, bunday o'simliklar **ikki uyli o'simlik** deyiladi. Masalan, tol, terak va gazanda.

Gullar to'g'ri va qiyshiq gullarga bo'linadi. Agar gulqo'rg'on ikkitadan ortiq teng bo'lakka ajralsa, u **to'g'ri gul** deyiladi. Masalan, olma, na'matak, behi va sha'fali guli. Bordi-yu gul faqat teng ikki bo'lakka ajralsa yoki umuman teng bo'lakka ajralmasa, u **qiyshiq gul** deyiladi. Bunga gladiolus, nastarin, isfarak, rayhon, marmarak, kiyiko't, burchoq, loviya, beda va boshqalarning gullari kiradi.

Shuni ham aytish kerakki, ayrim gullar, masalan, g'o'za guli olma gulidan gulkosachasining tashqi tomonidagi yirik tishchali uchta bargchasi (ostgulkosachasi) bilan farq qiladi. Shuningdek, g'o'zaning urug'chisi o'ziga xos tuzilgan.

Demak, gullar bir yoki ikki jinsli bo'ladi. Ayrim jinsli gullar o'simlikda joylashishiga qarab bir uyli va ikki uyli bo'ladi.

### **To'pgullar**

Bitta umumiy bandda (gulpoyada) bir nechta gul joylashgan bo'lsa, unga **to'pgul** deyiladi. **To'pgullar** xilma-xil. Masalan, so'ta, shingil, kuchala, soyabon, ro'vak, savatcha, kallak va boshqalar. Lekin to'pgul hosil qilmaydigan yakka-yakka gulli lola, binafsha, behi kabi o'simliklar ham bor.

Gulning changlanishi ko'p jihatdan to'pgulga bog'liq. To'pguldagi gullar oddiy gullarga qaraganda yaxshi changlanadi.

O'simliklar tarixiy rivojlanish jarayonida o'ziga xos to'pgullar hosil qilgan. To'pgullar oddiy va murakkab bo'ladi.

Oddiy to'pgulda gulpoya shoxlanmaydi, murakkab to'pgulda esa shoxlanadi.

Olma, nok, gilos, olchani to'pguli **oddiy qalqonsimon** bo'ladi. Bularda turlicha uzunlikdagi gulbandli gullar kalta gulpoyada navbat bilan joylashadi. Mazkur gullarning yuqori qismi bir xil tekislikda bo'ladi.

Zubturumning mayda gullari uzun gulpoyada bandsiz joylashadi. Bunday to'pgul **oddiy boshqoq** deb ataladi.

Karam, rediska, jag'-jag', qashqarbeda va qurttananing gullari to'pgul, gulpoyaga uzun bandi bilan birlashgan. U **oddiy shingil** deyiladi.

Sabzi, ukrop, petrushka, shashir va badiyon shoxlangan **murakkab soyabonga** ega.

Boshqoqli o'simliklarning ko'pchiligi (bug'doy, arpa, javdar va bug'doyiq kabilar)da ikkita-uchta gul birlashib oddiy boshqoqcha hosil qiladi. Bunday boshqoqchalardan bir nechitasi umumiy gulpoyaga binkib murakkab boshqoq hosil qiladi. Tok, sholi, qamish, nastarin, kelin supurgi, otquloq, rovoch kabi o'simliklar **murakkab shingil** – **ro'vak** hosil qiladi.

Yong'oq, oqqayin va tolning changchili to'pguli – **kuchalasi** boshqoqqa ham o'xshaydi. Lekin asosiy gulpoyasining osilib turishi bilan ulardan farq qiladi.

Kungaboqar, kartoshkagul, shuvoq, bo'tako'z, sachratqi, ermon, karrak kabi o'simliklarning guli, asosan, gulpoyasi uchidagi **savatchada** joylashgan. Savatchalarning atrofi o'rama bargchalar bilan o'ralgan.

Bundan tashqari, guli ko'zga uncha tashlanmaydigan **anjir** o'simligi gullari ham bor.

## Gullarning changlanishi

Changdonda yetilgan changlarning urug'chi tumshuqchasiga tushishiga changlanish deyiladi. Changlar, asosan, hasharotlar, shamol va boshqa yo'llar bilan urug'chi tumshuqchasiga kelib tushadi.

Changlanish o'z-o'zidan changlanish, chetdan changlanish va sun'iy changlanishga bo'linadi.

**Gullarning hasharotlar yordamida changlanishi.** O'simliklar gullarining barchasi ham meva tugavermaydi. Faqal changlangan gullar-gina meva tugadi.

Ko'pchilik o'simliklar gulining changi va urug'chisi bir vaqtda yetil-maydi. Shuning uchun bitta guldagi chang shu guldagi tumshuqchani changlay olmaydi. Bunday holda bir gulning changi boshqa guldagi urug'chining tumshuqchasiga tushishi kerak. Yetilgan urug'chining tumshuqchasi nam va yopishqoq bo'lib, tushgan changni tutib qoladi. Yetilib yorilgan changdondan chiqqan changning hasharotlar yordamida boshqa gulning tumshuqchasiga tushishi hasharotlar yordamida changlanish yoki chetdan changlanish deyiladi. Gullar ochilgan vaqtda xushbo'y hid taratib hasharotlarni o'ziga jalb qiladi. Gullardan ular o'ziga kerak bo'lgan narsani – chang va xushbo'y asal shirasi (neklar)ni oladi. Ayrim gullarni changlatuvchi maxsus hasharotlar ham bor. Hasharotlar bitta gul bilan chegaralanib qolmaydi. Ular guldan gulga qo'nib bir gulning changini ikkinchi guldagi urug'chi tumshuqchasiga olib o'tadi. Ular gullardagi chang va nektarni turli a'zolari (xartumi, oyoqlari, tuklari) yordamida oltadi. Hasharotlar yordamida changlanuvchilarga olma, o'rik, nok, beda, oqquray, g'o'za kabilar kiradi.

Bir gramm asal yig'ish uchun har bir asalari minglab gullarga qo'nadi.

**Gullarning shamol yordamida changlanishi.** Shunday o'simliklar borki, ularning guli faqat shamol yordamida changlanadi. Bunday o'simliklarning guli ko'rimsiz, mayda va hidsiz bo'ladi. Chang shamol yordamida bir guldan boshqa gulga o'tsa, bunday o'simliklar shamol yordamida changlanadigan o'simliklar deyiladi (bug'doy, arpa, sholi, suli, tol, terak, yong'oq va boshqalar). Shamol yordamida changlanadigan ko'pgina o'simliklar avval gullab, keyin barg chiqaradi.

Bug'doy shamol yordamida changlanadigan o'simlikdir. U ikki jinsli. Uning gullari murakkab boshqoda o'rnashgan bo'lib, changchilari boshqodan tashqarida osilib turadi.

Shamol esgan vaqtda tebrangan changchi gullardagi changdonlar bir-biriga urilib yoriladi va ulardan chang sochiladi. Shamol yordamida bu changlar boshqodan urug'chi gulning tumshuqchasiga o'tadi. Bordi-yu shamol esmay, chang boshqodagi hamma tumshuqchalarga tushmay qolsa, siyrak donli boshqoq hosil bo'ladi va hosildorlik pasayib ketadi.

**Gullarning o'z-o'zidan changlanishi.** Agar bir tup o'simlik changchisidagi chang shu guldagi urug'chining tumshuqchasiga tushsa, bunday changlanish o'z-o'zidan changlanish deyiladi. Mazkur changlanish changdondagi chang va urug'chilar bir vaqtda yetilgandagina sodir bo'ladi. O'z-o'zidan changlanadigan o'simliklarda, odatda, urug'chi changchiga nisbatan qisqaroq bo'ladi.

**Sun'iy changlanish.** Agar o'simlikning guli chetdan va o'z-o'zidan changlanmasdan odamlar tomonidan changlantiriladigan bo'lsa, sun'iy changlanish deyiladi. Sun'iy changlatishda yetilgan boshqa yoki shu

o'simlikning changi olinib, shu yoki boshqa o'simlikning yetilgan guli tumshuqchasiga o'tkaziladi. Makkajo'xori gullari ko'pincha sun'iy yo'l bilan qo'shimcha changlantiriladi. Buning uchun makkajo'xori changi maxsus idishlarga yig'ib olinadi, so'ngra gullarning tumshuqchasiga sepiladi.

Sun'iy changlatish usulidan **hosildorlikni oshirishda** va, asosan, **yangi navlarni yaratishda** foydalaniladi.

### Urug'lanish

Changchi va urug'chidagi jinsiy hujayralarning qo'shilish jarayoni **urug'lanish** deyiladi. Bu yangi organizm demakdir.

Bitta changdonda yuzlab va minglab chang donachalari yetiladi. Chang o'simliklarning turiga qarab har xil shaklda va kattalikda bo'ladi. Uni zamonaviy mikroskoplarda ko'rish mumkin. Har bir chang donachasi mayda-yirik ikkita hujayradan tuzilgan. Ana shu hujayralarning yirigi **vegetativ hujayra**, maydasi **jinsiy (generativ) hujayra** deb ataladi. Ularning har birida sitoplazma va mag'iz bo'ladi. Urug'chi tumshuqchasiga tushgan chang turli o'simliklar, tumshuqcha yuzasining notekisligi va undan ajralib chiqib turadigan yopishqoq shira orqali ushlanib qoladi. Ushlanib qolgan chang asta-sekin o'sa boshlaydi. Uning vegetativ hujayrasi o'sib, uzun va ingichka naycha hosil qiladi. Ikkinchisi bo'linib, ikkita sperma hosil qiladi. Chang naychasi tez o'sib, urug'chidagi tumshuqcha hamda ustuncha ichiga kiradi va tuguncha tomon o'sadi. Chang naychalari turli tezlikda o'sadi. Lekin shulardan faqat bittasi qolganlaridan o'zib ketib, tuguncha ichidagi urug'kurtakkacha borib yetadi. Hosil bo'lgan ikkita sperma chang naychasi orqali urug'kurtakka borib, ichiga kiradi. Shu vaqtning o'zida



urug'kurtak ichida tuxum hujayra va markaziy hujayralar yetilgan bo'ladi. Spermalardan biri tuxum hujayra bilan, ikkinchisi markaziy hujayra bilan qo'shiladi. Bu jarayon gulli o'simliklarda urug'lanish (qo'sh urug'lanish) deb ataladi.

Urug'kurtakning urug'langan hujayralari ko'p marta bo'lina boshlaydi. Urug'langan tuxum hujayradan murtak, urug'langan markaziy hujayradan esa endosperma rivojlanadi. Murtak bilan endosperma birgalikda urug' hosil qiladi. Shunday qilib, qo'sh urug'lanishdan so'ng urug'kurtak urug'ga aylanadi. Uning po'stidan shu urug'ni o'rab turadigan po'st, tuguncha va gulning boshqa qismlaridan esa meva hosil bo'ladi.

Agar tugunchada faqat bitta urug'kurtak bo'lsa, u urug'langandan keyin bir urug'li meva rivojlanadi (masalan, o'rik, olcha, gilos, shaftoli). Bordi-yu tugunchada ko'p urug'kurtak bo'lsa, chang naychalari ularga ko'plab o'sib kiradi. Buning natijasida bir nechta urug'li meva hosil bo'ladi (masalan, lola va g'oz).

Gulli o'simliklarning urug'lanish sxemasi: 1 – urug'chi tumshuqchasi; 2 – o'sib chiqqan chang donachasi; 3 – chang naychasi; 4 – tuxum hujayra; 5 – markaziy hujayra; 6 – urug'kurtak.

Eng yirik gul. 1818-yili Sumatra oroliga borgan tadqiqotchilardan doktor Arnold va Tomas Stafford Raffles ilk bor dunyodagi eng yirik gulga duch kelishdi. Uning 1 m keladigan diametri, 5 sm qalinlikdagi gultobarglari, rangi, poyasi va bargning yo'qligi, qo'lansa hidi kuzatuvchilarda katta qiziqish tug'diradi. Tekshirishlar bu gulni boshqa o'simlikning uzun po'stlog'i orasiga kirib olib, uning shirasi hisobiga yashashini ko'rsatdi. O'simlik uni topgan olimlarning nomi bilan – Raffleziya Arnoldi deb ataladi.

**Eng kichik gul.** Yer yuzidagi eng kichik gul **Volfiya** gulidir. Uning kattaligi ignaning uchidek keladi.

## 8-DARS: MEVA VA URUG'LAR

### Mevalar

Gulli (yopiq urug'li) o'simliklarda urug'lanishdan keyin meva hosil bo'ladi. Meva, asosan, urug'chi tugunchasidan hosil bo'ladi. Mevalar o'simliklarning turiga qarab har xil shakl va kattalikda bo'ladi. Lekin ular qanchalik xilma-xil bo'lmasin, ma'lum tasnif asosida o'rganiladi.

Lekin uning hosil bo'lishida urug'chidan tashqari gulning boshqa qismlari ham ishtirok etadi. Masalan, gulqo'rg'on, gulo'rni va boshqalar.

Mevalar, asosan, ikki xil bo'ladi: 1. Agar u tugunchaning o'zidan hosil bo'lsa, **chin meva** (o'rik, olcha, shaftoli, o'lxo'ri, gilos) deyiladi. 2. Agar mevaning shakllanishida tugunchadan tashqari gulning boshqa qismlari ham ishtirok etsa, bunday mevalar **soxta meva** (olma, nok, behi) deyiladi.

Meva urug' pishib yetilguncha uni tashqi ta'sirdan himoyalab turadi va urug'ning tarqalishiga yordam beradi.

Meva, asosan, 3 qismdan: 1) ustki qism – po'st; 2) o'rta qism – meva eli; 3) ichki meva – mag'izdan tashkil topgan.

Mevalarning oraliq qismi seret va qalin bo'lsa, bunday mevalar **ho'l meva** deyiladi (o'rik, shaftoli, olcha). Agar oraliq qismi yupqa, etsiz, quruq bo'lsa, bunday mevalar **quruq meva** deyiladi. Masalan, no'xat, mosh, loviya, bodom, yong'oq, pista.

Ho'l mevalar orasida rezavor mevalar juda ko'p. Ulardan shirinligi

bilan ajralib turadigan yuzlab uzum navlarini misol qilib ko'rsatish mumkin. Rezavor mevalarga pomidor, qoraqat, ituzum kabilar kiradi.

Qovoq, tarvuz, qovun, handalak, tomoshaqovoq va bodringning eti rezavor mevalarnikiga qaraganda qalin va usti qattiq po'st bilan o'ralgan, shuning uchun ular **qovoq mevalarga** kiradi.

Bog'larimizdan keng o'rin olgan va qattiq danagi, sersuv etli hamda shu danak ichida joylashgan bittadan (ba'zan ikkitadan) mag'zi bilan ajralib turadigan ho'l mevalar: o'rik, olxo'ri, olcha, gilos kabilar **danakli mevalardir**. Bular inson salomatligi uchun zarur foydali moddalarga va darmondorilarga boy. Ular orasida, ayniqsa, o'rik shifobaxsh xususiyatlari bilan ajralib turadi.

Quruq mevalar **chatnaydigan va chatnamaydiganlarga** bo'linadi. Chatnamaydiganlarga donlar kiradi. Don mevali o'simliklarga bug'doy, arpa, suli, makkajo'xori kabilar misol bo'ladi. Chatnaydigan mevalarga qo'zoq, qo'zoqcha, dukkaklar, ko'saklar kiradi. Ularning urug'i pishgach chokidan ochiladi (chatnaydi). Masalan, mosh, loviya, turp, rediska, jag'-jag' va boshqalar.

**Ko'sak mevalar** bir nechta meva bargdan tashkil topgan. Urug' pishgandan keyin chokidan ochiladi. G'o'za, lola, bangidevona, chuchmoma va boychechakning mevasi ko'sak mevaga kiradi.

No'xat, mosh, loviya, burchoq va oq akatsiya **dukkak mevali** o'simliklardir. Dukkak chetlari bir-biriga qo'shilib ketgan meva bargchalardan iborat. Meva yetilgan vaqtda ikki pallaga ajraladi. Har bir pallaga ichki tomondan urug'lar yopishib turadi. Pallalar orasida to'siq bo'lmaydi.

Karam, qurtana, rediska, turp kabi o'simliklarning mevasi duk-

kakka o'xshasa-da, lekin orasida to'sig'i borligi bilan ulardan farq qiladi. Bunday mevalar **qo'zoq va qo'zoqcha** deyiladi.

Ayrim (zarang, qayrag'och va shumtolga o'xshash) manzarali daraxtlarning mevasi qanotchali bo'ladi. Shuning uchun ular **qanotchali meva** deyiladi. Ayniqsa, bahorda terakning urug'chi tuplari mevasi pishgan vaqtda undan ajralib chiqqan paxta bilan o'ralgandek tuyuladi va uchib yuradi. Aslida, bir tutam tuklari orqali mevasi uchib yuradi. Bunday mevalar **uchma meva** deyiladi.

«Terak allergiya kasalligiga duchor qiladi, shuning uchun uni ekmaslik kerak» degan fikr ham mavjud, bundan xoli bo'lish uchun terak xalqimiz sevib o'stiradigan yog'ochbop daraxt ekanligini e'tiborga olib uni (mevasi uchmasligi uchun) urug'chili emas, balki **changchill qalamchalardan ko'paytirish** kerak.

### **Mevalarning tabiatdagi va odamlar hayotidagi ahamiyati**

Mevalar juda xilma-xil bo'lib, ularning tabiatdagi va odamlar hayotidagi ahamiyati ham katta. Mevalar, birinchi navbatda, o'simliklarning ko'payishi, tarqalishi va nasl qoldirishi uchun kerak. Yovvoyi holda o'sadigan o'simliklarning mevasidan tabiatdagi barcha tirik mavjudot oziqlanadi. Ayrim mevalar yerga to'kilib, chirib, yerni organik moddalarga boyitadi. Odamlar hayotini esa mevasiz tasavvur etib bo'lmaydi. Bu haqda hadisda shunday deyilgan: «Qaysi bir mo'min biror ekin eksa yoki mevali daraxt o'tqizsa-yu, ularni qushlar, odamlar yoki hayvonlar yesa, bu uning uchun sadaqa hukmida bo'ladi».

Qadim zamonlardan odamlar o'simliklarning mevasidan oziq-

ovqat sifatida (olma, yong'och, o'rik, uzum, bug'doy, mosh, loviya, tariq, qo'noq, no'xat) va dori-darmon tayyorlashda (**marmarak, zubtutum, na'matak**) foydalanishgan.

Mevalardan olinadigan moylardan xalq xo'jaligining turli sohalarida (**texnika, og'ir sanoat, parfyumeriya**) foydalaniladi.

Kundalik turmushimizda ishlatadigan nonimiz bug'doy unidan, yog'imiz g'o'za chigiti, kungaboqar pistasi va zaytun mag'zidan olinadi.

O'zbekistonda eng ko'p tarqalgan ziravorlarga **zira, alqor, kashnich, sedana va murch** kiradi. Mevalar iste'mol qilinishidan tashqari ulardan turli zeb-ziynat buyumlarini tayyorlashda ham foydalaniladi (**yersovun, tasbehmunchoq, qalampirmunchoq**). Iqimi issiq mamlakatlarda qovun daraxti, non daraxti, banan, kokos palmasi o'simliklari o'sadi. Bu o'simliklarning mevasi ham mahalliy aholining asosiy oziq-ovqati hisoblanadi.

Mevalarni faqat pishganda terib olish kerak. Ammo ko'pincha ular pishmasdan yig'ib olinadi. Masalan, urug'i yetilmagan zira tupi bilan o'rib olinadi. Har qanday mevani yig'ish vaqtida uning tabiatda ko'payishiga e'tibor berish kerak. Yetilgan mevalarni terishda ularning tabiiy holda ko'payishini hisobga olish lozim.

Ko'pgina hollarda yong'och, bodom, o'rik kabi mevalar tayoq bilan qoqib tushiriladi. Natijada daraxtlar qattiq shikastlanadi, ko'plab shoxlari sinadi. Ularni mevasi pishganda qo'lda terib olish yoki yengilgina silkitib, keyin yig'ib olish kerak.

Yem-xashak o'simliklari har yili, ayni gullagan vaqtda, yem-xashak uchun o'rib olinadi. O'simliklarning yer usti qismidan ajralishi, gulining urug' bermay nobud bo'lishi tabiatda o'simliklarning kamayib kelishiga

sabab bo'ladi. Tabiatdagi har bir tur o'simlikning urug'i pishib yerga to'kilishi va o'z-o'zidan ko'payishi kerak.

### **Urug'**

**Urug'** – o'simliklarning ko'payish organi. U murtak, urug'palla (endosperma) va po'stdan iborat.

O'simlik o'stirish uchun yerga urug' ekiladi. Urug'dan yosh o'simlik qanday qilib va nima hisobiga chiqishini hamda rivojlanishini bilish uchun uning tashqi va ichki tuzilishini bilish kerak.

Har bir o'simlikning urug'i o'ziga xos tuzilgan. O'simliklar urug'pallasiga qarab bir va ikki urug'pallali o'simliklarga bo'linadi.

### **Ikki va bir urug'pallali o'simliklarning urug'lari**

**Ikki urug'pallali o'simliklar.** Ularning urug'ida ikkita urug'palla va murtak joylashgan. Murtak ildizcha, poyacha va ikkita kichik bargchadan tashkil topgan. Shunday qilib, ikkita urug'pallaga ega bo'lgan o'simliklar ikki urug'pallali o'simliklar deyiladi.

G'o'zaning chigili (urug'i) ustidan qalin yog'ochsimon qobiq bilan o'ralgan. Bu qobiq hujayralarida juda uzun tuklar, ya'ni tolalar joylashgan. Yog'ochsimon qobiq ostida oq va yupqa po'st, uning ostida esa qat-qat bo'lib joylashgan urug'pallalar va murtak o'rtnashgan.

Ikki urug'pallali o'simliklar urug'lari yer yuziga ikkita urug'palla bargi bilan chiqadi.

**Bir urug'pallali o'simliklar.** Bir urug'pallali o'simliklarning urug'i bitta urug'palla, murtakdagi boshlang'ich ildizcha, poyacha va kurtakchadan tashkil topgan. Ularga bug'doy, arpa, sulii, makkajo'xori

kabi o'simliklar kiradi. Bir urug'pallali o'simliklarning urug'i yer yuziga bitta urug'palla bargi bilan unib chiqadi.

Bug'doyning urug'i (doni) cho'ziq shaklda. Uning sirti yupqa sariq po'st bilan qoplangan. Bu po'st qo'shilib o'sgan ikkita qobiqdan iborat. Tashqisi meva qobig'i, ichkisi esa urug' po'sti hisoblanadi. Bug'doy, arpa, javdar, suli, sholi, makkajo'xori kabi o'simliklarning urug'l don deb yuritiladi. Bug'doy donining ichki tuzilishini ko'rish uchun uni ivitib, so'ng uzunasiga (bo'yiga) kesish kerak. Kesikda urug'ning asosida joylashgan murtakni ko'rish mumkin. Murtak boshlang'ich ildizcha, poyacha va kurtakchadan iborat. Bug'doyning bitta urug'pallasi murtakni endospermadan ajratib turadi. Murtakdagi bu qismlarni oddiy ko'z bilan ko'rib bo'lmaydi. Urug'ning aksariyat qismi endosperma – oziq moddalar to'plamini tashkil etuvchi hujayralardan iborat.

### Urug'ning tarkibi

O'simliklarning turiga qarab urug'ning tarkibi har xil bo'ladi. Har qanday urug' turli moddalardan tarkib topgan. Urug' tashqaridan quruq bo'lib ko'rinishiga qaramay, uning tarkibida oz miqdorda suv bo'ladi. Buni bilish uchun probirkaga bug'doy yoki boshqa o'simlik urug'idan solib, uni alanga ustida tutib qizdiring. Oradan ko'p vaqt o'tmay probirka devorida hosil bo'lgan suv tomchilarini ko'rish mumkin. Agar urug'ni qizdirish davom ettirilsa, u tutay boshlaydi, kuygan hid taraladi, urug' qorayib, yorilib-yorilib ketadi. Bunda urug'ning asosiy qismini tashkil etgan organik moddalar kuyadi. Urug' asta-sekin kuyib, probirka ostida kul qoladi. Bu kul mineral moddalardan iborat.

Urug'lar tarkibidagi organik moddalar turli birikmalar shaklida bo'ladi. Bularga kraxmal, oqsil va moylar kiradi.

Bug'doy, makkajo'xori va boshqa donli o'simliklar urug'ida kraxmal nihoyalda ko'p bo'ladi. Loviya, mosh va no'xalda oqsil ko'p uchraydi. Yong'oq, bodom, o'rik, shaftoli va yeryong'oq mag'zida, kungaboqar pistasi va g'o'za chigitida moy ko'p bo'ladi. Urug'lar tarkibidagi oziq moddalar urug'palla va endospermada saqlanadi.

Bug'doy urug'i endospermasining yupqa kesigiga mikroskopda qaralsa, u hujayralardan tashkil topganligini ko'rish mumkin. Bu hujayralarda kraxmal va ko'p sonli oqsil donachalari bo'ladi. Ayrim urug'lar tarkibida **efir moylari** (zira, shivitda) va **zaharli moddalar** (mastak, achchiq bodom, shaftoli va kampirchoponda) saqlanadi.

Yuqorida aytib o'tilganidek, urug'lar tarkibida suv, mineral tuzlar, oqsil, kraxmal va moy kabi moddalar bo'ladi.

### Urug'larning nafas olishi

Yashil o'simliklarning har bir tirik hujayrasi nafas oladi. Shuningdek, urug'lar ham nafas olganda havodan kislorod yutib, nafas chiqarganda karbonat angidrid gazi, suv va issiqlik ajratadi.

Urug'ning nafas olishi turlicha kechadi. Bir xil urug' hayotchanligini (nafas olish xususiyatini) bir yil saqlasa, **yantoq** kabi o'simliklar urug'i yuz yilgacha saqlaydi. Cho'llarda keng tarqalgan **saksovul**, **chayir**, **izen** kabi o'simliklarning urug'i o'sish xususiyatini bir yildan sal ortiqroq saqlaydi.

Urug'lar nafas olganda havodan kislorod yulib, nafas chiqarganda karbonat angidrid ajratishini tajribada tekshirish uchun bitta shisha idishga undirilgan urug' solib, ichiga yonib turgan sham tushirilsa, u yonishda davom etaveradi. Sababi, idishdagi havoda kislorod bor.



So'ngra urug'li idishning og'zini mahkam berkitib, issiq joyga qo'yiladi. Oradan ikki-uch kun o'tgach unga yonib turgan sham tushirilsa, u o'chib qoladi. Demak, unayotgan urug'lar havodan kislorod yutib, karbonat angidrid ajratar ekan.

Unayotgan urug'lar nafas olganda shisha idish havoga suv bug'larini ajratadi. Shuning uchun urug'lar unayotgan banka devorida hamma vaqt suv tomchilarini ko'rish mumkin. Unayotgan urug'lar havo, suv va tuproq orqali nafas oladi. Shuning uchun urug'lar o'stirilganda ularga suv quyiladi.

Urug'lar nafas olganda boshqa tirik organizmlar kabi issiqlik ajratadi. Buni bilish uchun urug' undirilayotgan bankaga termometr joylashtiriladi. Urug'lar ajratayotgan issiqlikni saqlab qolish uchun banka qog'oz, paxta va uning ustidan toza quruq latta bilan o'raladi. Bir necha soatdan keyin idish ichidagi harorat ko'tariladi. Nafas olayotganda issiqlik ajratayotgan nam urug'lar tezda qizib ketadi va buziladi. Shuning uchun saqlashga mo'ljallangan urug'lar maxsus qurilgan quruq va yaxshi shamollatiladigan binolarda saqlanadi. Saqlanadigan urug'lar doimo nazorat ostida bo'lishi zarur.

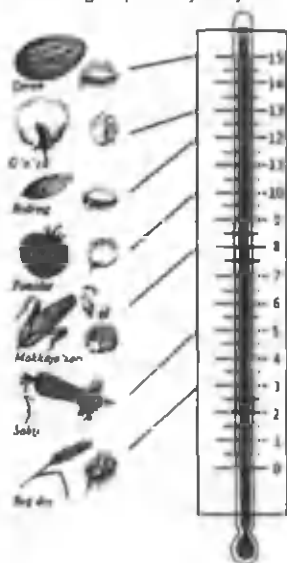
### Urug'ning unib chiqishi.

#### O'simta (nish)ning oziqlanishi va o'sishi

Urug'lar biologik xossasiga ko'ra turli muddatda yetiladi va turli sharoitda unib chiqadi. Urug'ning unib chiqish xususiyati ba'zi o'simliklarda bir yil saqlansa, boshqalarida 10 – 100 yil ham saqlanishi mumkin.

Har bir urug'ning unib chiqishi uchun, birinchi navbatda, ular ma'lum muddatli tinim davrini o'tashi zarur. Urug'lar suvni o'ziga shimib

olib, bo'rtta boshlaydi va katta bosim ostida o'sadi. Ana shu bosim kuchi ostida urug'lar po'stini yorib yuboradi.



Suv faqat urug'larning bo'rtishi uchun emas, balki rivojlana-yotgan maysalarning oziqlanishi uchun ham zarur, chunki unda urug'dagi oziq moddalar eriydi, ya'ni kraxmal shakarga aylanadi.

Bug'doy maysasidan tayyorlanadigan sumalakning shirin bo'lishiga sabab ham ana shunda.

Urug'lar tez va bir tekis unib chiqishi uchun tuproq yumshoq, o'rtacha namlikda bo'lishi kerak.

Urug'lar o'lchamiga qarab turlicha chuqurlikda ekiladi, masalan, sabzi 0,5 – 2 sm, shivit 1 – 3 sm, turp 2 – 3 sm, bug'doy 3 – 5 sm, g'o'za 6 – 7 sm, makka'ja'xori 6 – 10 sm chuqurlikda ekiladi. Ularning unib chiqish harorati har xil.

**5-rasm.** Urug'larning unib chiqishi uchun zarur harorat.

Odatda, yirik urug'lar maydalanga qaraganda chuqurroq ekiladi, chunki yirik urug'da oziq moddalari ko'p bo'ladi. Maysalar shu oziq hisobiga tuproq yuzasiga oson unib chiqadi.

Urug'larni chuqur yoki yuza ekish tuproqning xossasiga ham bog'liq. Zich tuproqda urug'lar yuzaroq ekiladi, chunki bunday tuproqda havo va suv kam bo'ladi. Yumshoq tuproqqa urug'larni nisbatan chuqur-roq ekish mumkin.

Urug'ning unib chiqishi uchun zarur omillardan yana biri haroratdir. Turli o'simliklar urug'i unib chiqish uchun turli xil haroratni talab qiladi.

Mevali daraxtlardan o'rik, shaftoli, bodom kabi o'simliklarning danagi qattiq bo'lganligi uchun sekin unadi. Shuning uchun ularning danagi kuzda ekiladi.

Nish – urug'dan endigina o'sib chiqqan kalta va nozik o'simta. Nishning o'sishi uchun oziq moddalar zarur. Bu moddalar nishga urug'pallalar va endospermadan o'tadi. Oziq moddalar hujayra sitoplazmasiga faqat suvda erigandan keyin o'ta oladi.

Kraxmal suvda erib shakarga aylanadi. Turli jarayonlar natijasida o'zgargan organik moddalar suvda erib murtakka o'tadi. Natijada murtak qismlarining hujayralari oziqlanadi.

Urug'da oziq moddalar qancha ko'p bo'lsa, nish shuncha yaxshi rivojlanadi. Demak, oziq moddalari ko'p bo'lgan yirik urug'lardan baquvvat, mo'l hosil beradigan o'simliklar yetiladi. Urug'larni saralab ekishning mohiyati ham ana shunda.

O'sish davomida nishda o'simlikning organlari shakllana boshlaydi. Uning yosh ildizchasi tuproq ichkarisiga kirib boradi. Kurtakli poyachasi esa tuproq yuziga o'sib chiqadi.

Nish o'sishi bilan uning ildizchasidan yosh ildizchalar o'sib chiqadi. Ikki urug'pallali o'simliklarning urug'palla barglari shakllanadi. Urug'palla barglari yer yuziga chiqqandan so'ng yashil rangga kiradi va

kunlar o'tishi bilan undagi oziq moddalar kamayib boradi. Natijada ular yuqqalashadi, bujmayadi va sarg'ayib to'kilib ketadi. Nish o'sib, asta-sekin maysaga aylanadi. Maysalar fotosintez jarayonida hosil bo'lgan moddalardan oziqlana boshlaydi.

Ikki urug'pallali o'simliklarning nishi ikkita urug'palla bargi bilan yer yuzasiga chiqadi.

Bir urug'pallali o'simliklardan bug'doy, arpa va makkajo'xoring urug'idan nish o'sib chiqishi bilan endospermada to'plangan oziq moddalar sarflanib ketadi va u bo'sh xaltachaga o'xshab qoladi. Bu o'simliklarda urug'palla barg nishi bilan yer yuziga ko'tarilib chiqmaydi, tuproq orasida qolib ketadi.

### **Meva va urug'larning tarqalishi**

O'simliklarning mevasi va urug'i tabiatda va madaniy sharoitda turli xil yo'llar bilan tarqaladi. Tabiatda o'simliklar million yillar davomida **shamol, hayvonlar, qushlar, hasharotlar, suv** yordamida va boshqa usullar bilan tarqalib ko'payishga moslashgan. Ko'pchilik yovvoyi va madaniy o'simliklar odamlar ishtirokida tarqatiladi va ko'paytiriladi. Meva va urug'larning tarqalishga moslashishi o'simliklarning eng muhim biologik xususiyatlaridan biri hisoblanadi. Meva va urug' shakli, vazni, rangi va hidi bilan bir-biridan ajralib turadi. Masalan, qo'ng'irbosh mevasining uzunligi 0,5 mm va og'irligi 0,1 – 0,2 mg kelsa, aksariyat gulli o'simliklarning mevasi kattaligi 3 – 10 sm orasida, og'irligi esa bir necha kilogrammga yetadi. Jumladan, Seyshel palmasining og'irligi 25 kg gacha yetadi. Shunga qaramay, ular o'ziga xos yo'llar bilan tarqaladi.

Meva va urug'larning tarqalishi ko'p jihatdan ularning tuzilishiga

(morfologiyasiga) bog'liq. Meva va urug'larini o'z kuchi bilan tarqatadigan o'simliklarga **avtoxor o'simliklar** deyiladi. Bunga **xina, ko'pchilik dukkakli o'simliklar, burchoq, o'qotar (o'qotar bodring), yorongul** kabilar misol bo'ladi. Ularning urug'i mevasi, ichki bosim, pallalarining chatnashi yoki buralishi hisobiga tashqariga o'tilib chiqadi. Shamol yordamida tarqaladigan o'simliklarning mevalari nihoyatda yengil bo'ladi. Masalan, **terak, tol, qoqio't, qo'g'a** kabi mevalarning uchida joylashgan bir tutam popuklar (tuklar) hisobiga uchadi.

**Qayrag'och, shumtol, saksovul, cherkez, boyalish, baliqko'z, zarang, rovoch, jud** kabilarda meva atrofni o'rab olgan qanotchalar orqali shamolda bir yerdan ikkinchi yerga tarqalib o'tadi. Shuning uchun ular **uchma mevalar** deyiladi. Meva va urug'larning tarqalishida suv katta rol o'ynaydi. Ayrim o'simliklarning mevalari suv o'tkazmaydigan qobiqqa ega bo'lganligi tufayli suv (dengiz, daryo, ko'l va ariqlar)da uzoq masofalarga, hatto bir necha kun mobaynida qalqib borish yo'li bilan tarqaladi. Bularga **nilufar, g'umay, kurmak, machin, qo'ypechak, zarpechak, zubturum, qurtana** kabilar kiradi. Aksariyat o'simliklarning meva va urug'lari mevalardagi moslamalari (gajagi, tikani, shirasi, hidi, iste'mol qilinishiga qarab) orqali hayvonlar, qushlar, hasharotlar yordamida tarqaladi.

Shuni ham aytish kerakki, hayvonlar iste'mol qiladigan o'simliklarning soni qancha ko'p bo'lsa, ularning meva va urug'lari shuncha keng tarqaladi. Hayvonlar meva va urug'larni iste'mol qilib, chiqindilari orqali ham uzoq yerlarga olib borib tashlaydi. Meva va urug'larni yer yuzi bo'ylab tarqatishda odamga teng keladigan omil yo'q desak mubolag'a bo'lmaydi. Chunki odamlar sulka davomida xohlagan meva yoki urug'ni uzoq o'lka, davlat va qit'alarga turli usullar

bilan olib o'tishi mumkin. Masalan, o'tmishda Xorazmdan Amerikaga yantoq urug'i beda urug'iga qo'shillib borib qolgan. Ta'kidlash joizki, barcha meva va urug'lar ham shamol, suv va hayvonlar orqali uzoq masofalarga tarqalavermaydi. Ular o'z og'irligi va morfologik tuzilishiga qarab o'sib lurgan joyning o'ziga to'kiladi.

## 9-DARS: O'SIMLIK – YAXLIT ORGANIZM

### O'simlik organlarining o'zaro va atrof-muhit bilan bog'liqligi

Yer yuzidagi yashil o'simliklar qancha ko'p va xilma-xil bo'lmasin, ular orasida juda katta umumiylik va o'xshashlik bor. Bu umumiylik, birinchi navbatda, o'simlik organlarining hujayralardan tuzilganligidir.

O'simliklarda tuzilishi o'xshash va muayyan bir xil vazifani bajaradigan hujayralar yig'ilib to'qlma hosil qiladi. O'simliklar esa organlardan tashkil topgan. Ildiz, poya, barg, gul va mevalar uning asosiy organlari hisoblanadi.

Organlardagi umumiylikni ifodalash uchun g'o'za misolida ayrim organlarning ishi bilan tanishib chiqamiz.

G'o'za – o'qildiz tizimli o'simlik. U ildiz tizimi orqali suv va unda erigan mineral tuzlarni tinimsiz shimib oladi va poyaga uzatadi. Poya esa, o'z navbatida, uni naychalari orqali barglarga o'tkazadi. Barglarda (fotosintez jarayonida) o'simlikning o'sishi va rivojlanishi uchun zarur organik moddalar hosil bo'ladi.

Organlar o'rtasidagi bog'liqlik kurtak, g'uncha va mevalar misolida yanada yaqqol ko'zga tashlanadi. Ularning bir holatdan ikkinchisiga

o'tishida ildiz bilan barg juda muhim rol o'ynaydi. G'o'za shonalagandan keyin pastki qismidan yuqoriga qarab gullay boshlaydi. Oldin ochilgan gullarda hosil bo'lgan ko'saklar boshqalariga qaraganda ertaroq yetiladi. Qolgan ko'saklarni ham o'simlik, o'z navbatida, oziq moddalar bilan ta'minlab turadi.

Kuz kelib, o'simlikning barglari to'kilib yoki sovuq urib kelmaguncha, uning hamma organlari o'zaro bog'liq holda o'sadi va rivojlanadi.

O'simlikning o'sishi va rivojlanishi uchun tuproq, suv, yorug'lik, harorat, kislorod nihoyatda zarur.

Tog'lardagi archalar hech qachon cho'lda, jazirama qumlarda saksovullar bilan yonma-yon o'smaydi. Saksovulning ildizi shu qadar mustahkamki, ular ozuqa va namlik qidirib hatto 0,5 – 1 m li gips qatlamlarini teshib o'tadi. Yantoqning ildizi esa 25 – 30 m gacha chuqurlikka tushib, o'zini yer osti suvi bilan ta'minlaydi.

Yozning eng issiq paytlarida barglarini to'kib, salqin tushishi bilan yana barg chiqaradigan **shuvoq**, **boyalich** kabi o'simliklar ham bor.

## 10-DARS: O'SIMLIKLAR SISTEMATIKASI

### O'simliklar sistematikasi haqida ma'lumotlar

Yer sharida o'simliklarning hozirgacha faqat 500 mingdan ortiq turi fanga ma'lum.

Bir-biriga yaqinlashtiruvchi belgilarning o'xshashlik darajasiga qarab o'simliklar dunyosini ma'lum tartibga – sistema (tizim)ga solish **o'simliklar sistematikasi** deb ataladi. O'simliklar sistematikasi botanika fanining asosiy qismi bo'lib, unda o'simliklar kelib chiqishi, o'xshashlik

darajasi va tarixiy rivojlanishiga qarab guruhlarga – sistematik birliklarga bo'linadi.

O'simliklar sistematikasida quyidagi sistematik birliklar qabul qilingan: **tur, turkum, oila, sinf** (ajdod), **bo'lim va o'simliklar dunyosi**.

O'simliklar sistematikasidagi eng kichik birlik turdir.

**Tur** – hamma organlari bir-biriga o'xshash, ma'lum maydonda uchraydigan o'simliklarni o'z ichiga oladi. Masalan, sariq do'lanani olaylik. U bitta tur. Lekin tog'larda bu turga kiradigan o'simlik tuplari keng tarqalgan. Ular guli, mevasi, bargi va boshqa belgilari bilan juda o'xshash. Shuning uchun ular bir turga kiradi.

**Turkum** bir-biriga yaqin turlardan tashkil topgan.

Fanda o'simliklarni qo'shaloq (ikki) nom bilan – tur va turkumning nomlari bilan atash (binar nomenklatura) qabul qilingan. Turni ikki nom bilan atashni shved tabiatshunosi Karl Linney (1707 – 1778) fanga kiritgan. Masalan, sarimsoq piyoz yoki anzur piyozdagi sarimsoq va anzur so'zlari turga tegishli, piyoz so'zi esa turkumga tegishli nom bo'lib, bu shu turlarning piyoz turkumiga oid ekanligini bildiradi.

Fanda har bir turning mahalliy nomlaridan tashqari yana ilmiy, ya'ni «lotincha» nomi ham bor.

Istalgan o'simlikning ilmiy nomini maxsus kitoblardan (floradan yoki o'simliklar aniqlagichidan) topish mumkin.

**Oila** bir-biriga yaqin turkumlar qo'shilishidan hosil bo'ladi. Masalan, bodom, olma, o'rik, na'matak, do'lana kabi turkumlar birlashib ra'nodoshlar oilasini tashkil etadi.

**Sinf** ayrim belgilari bilan bir-biriga juda o'xshagan va kelib chiqishi jihatidan yaqin bo'lgan oilalar birlashishidan hosil bo'ladi. Masalan, bir



urug'pallali o'simliklardan tashkil topgan loladoshlar, bug'doydoshlar (boshoqdoshlar), chuchmomadoshlar kabi oilalar to'planib bir urug'pallali o'simliklar sinfini hosil qiladi. Ikki pallali (ikki urug'pallali) o'simliklardan tashkil topgan ra'nadoshlar, ituzumdoshlar, gulxayridoshlar kabi oilalar birlashib ikki urug'pallali o'simliklar sinfini tashkil qiladi.

Bir urug'pallalilar va ikki urug'pallalilar sinfiga oid o'simliklarning hammasi ham gulli o'simliklar bo'lganligi uchun bu ikkala sinf qo'shilib gulli o'simliklar yoki yopiq urug'li o'simliklar bo'limini vujudga keltiradi.

O'simliklar dunyosi esa o'simliklar sistemikasidagi eng katta sistematik birlik bo'lib, yopiq urug'li o'simliklar, ochiq urug'li o'simliklar, qirqquloqtoifa, yo'sintoifa, yashil suvo'lar va hokazo bo'limlarni o'z ichiga oladi.

## 11-DARS: BAKTERIYALAR BO'LIMI

Bakteriyalarni faqat mikroskop orqaligina ko'rish mumkin. Ko'zga ko'rinmaydigan bu tirik mavjudotlar **mikroblar** deb nom olgan (yunoncha «**mikros**» so'zidan olingan bo'lib, «**kichik**» degan ma'noni bildiradi). Mikroblarni mikroskop ostida birinchi bo'lib bundan 300 yil muqaddam gollandiyalik olim **A. Levenguk** ko'rgan.

Mikroblar juda xilma-xil bo'ladi. Ular orasidagi eng katta guruh **bakteriyalardir**.

Hozirgi zamon yorug'lik va elektron mikroskoplari yordamida kattaligi bir millimetrdan o'n mingdan bir bo'lagini tashkil qiladigan eng mayda bir hujayrali organizmlarni ham ko'rish mumkin. Bakteriyalarning **ikki ming va yolgirma ming marta** kattalashtirilgan tasvirlari ham mavjud.

Bakteriyalar, ayniqsa, **go'sht, ballq, sut, sabzavot va mevalar** kabi oziq-ovqat mahsulotlarida juda tez o'sadi.

Bakteriyalarning tuzilishi, xilma-xilligi, faoliyati va ular vujudga keltiradigan turli-tuman o'zgarishlar bilan **mikrobiologiya fanl** shug'ullanadi.

### **Bakteriyalarning tuzilishi va hayoti**

Bakteriyalarning tuzilishi bilan tanishish uchun eng yaxshi yo'l ularni ishlov berilgan pichanda o'stirishdir. Buning uchun pichan mayda-mayda qilib qirqilib, idishdagi suvga solinadi va qaynatib, qorong'i, iliq joyda saqlanadi. Oradan bir necha kun o'tgach idishdagi suyuqlik betida yupqa parda hosil bo'ladi. Bu bakteriya hujayralarining **koloniya** deb ataladigan to'plamidir. Shu suvdan buyum oynasiga bir tomchi solinib, usti qoplag'ich oyna bilan yopiladi va preparat mikroskopning katta obyektivida kuzatiladi. Bir tomchi suvda ko'ringan mavjudotlar orasida bir talay **ingichka tayoqchalar** ham ko'rinadi. Bular **pichan bakteriyalaridir**.

Agar pichan bakteriyalaridan bittasi sinchiklab qaralsa, uning **faqat bitta hujayradan iboratligi** aniq ko'rinadi. Bakteriyalarning hujayrasi faqat yupqa qobiq va uning ichidagi yarim suyuq sitoplazmadan iborat. Bakteriyalar hujayrasida mag'iz aniq ko'rinmaydi. Bu esa ularning dastlab paydo bo'lgan sodda tuzilishdagi organizmlar ekanligini ko'rsatadi. Bakteriyalarning ko'pchiligida xlorofill donachalari bo'lmaganligi uchun, ularning rangi yashil emas.

**Bakteriyalar hujayra shakliga qarab, asosan, uch guruhga bo'linadi: 1. Sharsimon bakteriyalar – kokklar. 2. Tayoqchasimon yoki silindrsimon bakteriyalar – batsillalar. 3. Bukilgan bakteriyalar**

– spirillalar. Bu guruhlarning har biri, o'z navbatida, yana bir nechta shaklga bo'linadi.

Bakteriyalar, asosan, tayyor organik moddalar hisobiga oziqlanadi. Bakteriyalarning ko'payishi bakteriya hujayrasining qoq o'rtasidan ikkiga bo'linishi bilan sodir bo'ladi. Qulay sharoitda bakteriya hujayralari har 20 – 30 daqiqada bo'linib, yosh bakteriyalarni vujudga keltiradi. **Bakteriyalar quyosh nuri va haddan tashqari past harorat ta'sirida, havoning quruqligidan ular tez halok bo'ladi.** Biroq bir talay bakteriyalar noqulay sharoitga tushib qolishi bilan **spora**ga aylanadi. Ba'zi bakteriyalarning sporalari **140°C gacha issiqqa va 253°C sovuqqa bardosh beradi.** Qulay sharoit vujudga kelgach, spora ustidagi qalin po'st yemiriladi va bakteriya yangitdan oziqlanishga, o'sishga va ko'payishga kirishadi,

Xulosa qilib aytganda, bakteriyalar shakllangan yadroga ega bo'lmagan bir hujayrali sodda organizmlardir.

### **Bakteriyalarning tabiatdagi va xalq xo'jaligidagi ahamiyati**

Bakteriyalarning tabiatdagi va xalq xo'jaligidagi ahamiyati juda katta, chunki bakteriyalarning ishtirokisiz tabiatda moddalar almashinuvi sodir bo'lmaydi.

Bakteriyalar organik moddalar bilan oziqlanadi va ularni parchalab mineral moddalarga aylantiradi. Tabiatdagi bu jarayon moddalar aylanishi deb ataladi.

Bakteriyalarni, ularning faoliyati natijasida vujudga keladigan jarayonlarga qarab bir necha guruhga bo'lish mumkin.

**Chirituvchi bakteriyalar.** Azotli organik moddalarning bakteriyalar tomonidan parchalanishi **chirish** deb ataladi. Barcha o'simlik va hayvonlar o'lganidan so'ng bakteriyalar faoliyati natijasida parchalanadi – chirydi. Chirish jarayonini vujudga keltiruvchi bakteriyalar **chirituvchi bakteriyalar** deyiladi.

Tabiatda tuproq hosil bo'lishida chirituvchi bakteriyalarning ahamiyati juda katta. Tuproqda yashaydigan chirituvchi bakteriyalar tuproq bakteriyalari deyiladi. Chirituvchi bakteriyalar bo'lmaganda, Yer yuzi turli xil qoldiqlar bilan to'lib, tizik o'simliklar va hayvonlar uchun ovqat ham, joy ham qolmagan bo'lar edi. Kuzda tuproqqa solingan go'ng chirituvchi bakteriyalar faoliyati ta'sirida ko'klamgacha chirindiga, so'ngra madaniy o'simliklar uchun oziq bo'ladigan **mineral tuzlarga** aylanadi. Chirish jarayonida hamisha **Issiqlik** ajralib chiqadi. Bu issiqlikdan issiqxonalami isitishda foydalaniladi.

Chirituvchi bakteriyalar ekma o'simliklarni kasallantirib, xo'jalikka katta zarar yetkazadi. Chirigan oziq-ovqat mahsulotlarida qo'lansa hid va odamni zaharlaydigan moddalar paydo bo'ladi. Oziq-ovqat mahsulotlarini va ho'l mevalarni chirituvchi bakteriyalar ta'siridan saqlash uchun ular **konservalanadi, muzlatiladi, tuzlanadi, quritiladi**. Bunday sharoitda bakteriyalarning oziq-ovqat mahsulotlarida yashashi uchun zarur sharoit bo'lmaydi va ular o'ladi.

**Achituvchi bakteriyalar.** Bu bakteriyalarning faoliyati natijasida oziq-ovqat mahsulotlari chirimaydi, balki faqat achiydi.

Azotsiz organik moddalarning bakteriyalar yordamida parchalanishi **achish** deb ataladi. Oziqlanish usuliga ko'ra achituvchi bakteriyalar **sap-rofit** hisoblanadi. Ular **sutda, yangi sersuv sabzavotlarda, o'tlarning barg va poyalarida** yashaydi.

Achishning eng muhim xillaridan biri sut kislotasining achishidir.

Bu jarayonda sut kislotali achishga sabab bo'ladigan bakteriyalar faoliyati vujudga keladi. Sut kislotali achish jarayonida parchalanayotgan shakar sut kislotasiga aylanadi, hosil bo'lgan sut kislotasi esa boshqa chirituvchi bakteriyalarning o'sishiga va ko'payishiga to'sqinlik qiladi. Shu tufayli sut kislotali achishdan sut mahsulotlari: qatiq, pishloq, suzma tayyorlashda foydalaniladi.

Sut kislotali achish pomidor, bodring va karamlarni **konservalashda**, yem-xashak o'simliklaridan silos **bostirishda** ham keng qo'llaniladi.

Sirka kislotali achish sirka kislota bakteriyalari faoliyati natijasida sodir bo'ladi. Ovqatga ishlatiladigan yuqori navli sirkalar spirt yoki vinolarni sirka kislotali achitish yo'li bilan olinadi.

**Tugunak bakteriyalar.** Chirituvchi va achituvchi bakteriyalardan tashqari tuproq yoki o'simliklar ildizida yashab, havodagi erkin azotni o'zlashtiradigan bakteriyalar ham bor. Ularga burchoqdoshlar ildizida yashaydigan **tugunak bakteriyalarni** misol qilib keltirish mumkin. Tugunak bakteriyalarning faoliyati natijasida tuproq azot birkmalari bilan boyiydi.

### **Kasallik paydo qiluvchi bakteriyalar**

Ayrim bakteriyalar tirik o'simlik, hayvon va odam organizmida, ular hujayrasida yashab, oziqlanadi. Bunday bakteriyalar **parazit bakteriyalar** deb ataladi. Parazit yoki kasallik paydo qiluvchi bakteriyalar (yoki ularning sporalari) o'simlik, hayvon va odam organizmiga havo, ovqat, suv, teridagi jarohatlar orqali kirib, tirik hujayralar hisobiga

yashaydi, tez ko'payadi va uning faoliyati natijasida hosil bo'lgan zaharli moddalar qonga o'ladi. Natijada organizm zaharlanadi va kasal bo'ladi.

Parazit bakteriyalar orasida odamlarda **sil, terlama, bo'g'ma, vabo, o'lat** va boshqa ko'pgina yuqumli kasalliklarni paydo qiladiganlari bor.

Yuqumli kasallikni paydo qiluvchi bakteriya kasalligi bemordan sog'lom kishiga o'tsa, bu **kasallikning yuqishi** deyiladi. Yuqumli kasallik bilan og'rigan bemor bilan sog'lom odam bir idishdan ovqat yesa, bitta o'rin-ko'rpada yotib, bitta sochiqdan va kiyim-kechakdan foydalansa, kasallik bemordan sog'lom kishiga yuqishi mumkin. Tozalik va ozodalikka rioya qilinmasa, yuqumli kasalliklarning sababchilari, ayniqsa, tez tarqaladi.

Qaynatilmagan suvda, xususan, ariq va hovuzlardagi suvda bir talay bakteriyalar yashaydi. Shuning uchun faqat suv quvurlari orqali keltirilgan yoki qaynatilgan suvdan foydalaniladi.

O'rta Osiyoning buyuk olimlaridan biri Abu Ali ibn Sino (980 – 1037) yuqumli kasalliklarning **suv va havo orqali tarqalishi** haqida bundan ming yilcha oldin aytib o'tgan edi.

Ilgarilari, hali odamlar yuqumli kasalliklarning paydo bo'lish sabablari va ularga qarshi kurashish choralarini bilmagan davrlarda, **terlama, vabo va o'lat** singari yuqumli kasalliklar epidemiyalaridan goho butun-butun qishloqlarning aholisi qirilib ketgan.

Hozirgi davrda odamlarni **terlama, bo'g'ma, qizamiq va chechakdan saqlash** uchun ular emlanadi.

Odamlarning o'z badanini va kiyim-boshini toza tutishi, turarjoy va maktablar (sinflar)ning ozoda saqlanishi, xonalarning tez-tez

shamollatib turilishi yuqumli kasalliklarga qarshi kurashning muhim vositasidir.

Kasallik paydo qiluvchi bakteriyalarga qarshi kurashda shahar va qishloqlarni ozoda saqlash katta ahamiyatga ega. Ko'pgina daraxt va butalarning havoga maxsus moddalar (fitonsidlar) ajratib turishi va bu moddalarning havodagi kasallik tug'diruvchi bakteriyalarni kuchsizlantirishi olimlar tomonidan aniqlangan. **Gledichiya, archa, yong'oq, terak** shunday moddalarni, ayniqsa, ko'p ajratadi.

Tink o'simliklarda yashaydigan bakteriyalar orasida **g'o'za gommozi** deb nomlanadigan kasallikni vujudga keltiradigan bakteriyalar bo'lib, ular paxtachilikka katta zarar keltiradi. Bu bakteriyalar chigit bilan birga tuproqqa tushib tez ko'payadi va nihol ichlga kirib olib, uning poyasi va barglariga o'tadi. Bakteriyalar yuqqan o'simlik barglarida qora dog'lar paydo bo'ladi. Kasal barglar quriydi va maydalanib, kukun bo'lib ketadi. Bakteriyalar bilan to'la bo'lgan bu kukun uchib boshqa sog'lom g'o'zalar bargiga tushadi va barg og'izchalar orqali barg eti hujayralariga kiradi. **Barg eti hujayralari bilan** ozqlanib, ularni yemiradi va tez ko'payib o'simlikning hamma organlariga, jumladan, ko'saklarga ham o'tadi.

G'o'za gommozi kasalligiga qarshi kurashish uchun urug'li chigit ekishdan oldin gommoz sporalarini o'ldiradigan kimyoviy moddalar bilan dorilanadi. Kasallangan o'simliklar daladan yo'qoliladi va yoqib tashlanadi.

## 12-DARS: ZAMBURUG'LAR BO'LIMI

Zamburug'larning vegetativ tanasi ildiz, poya va barglarga bo'linmagan. Ular ham sporalar bilan ko'payadi. Zamburug' hujayralarida

plastidalar va xlorofill bo'lmaydi. Ularning hujayrasi **qobiq, protoplazma va mag'izdan** iborat. Zamburug'lar xuddi bakteriyalarga o'xshash tayyor organik moddalar bilan saprofit yoki parazit holda oziqlanadi.

Zamburug'larning vegetativ tanasi **mitseliy** deb ataladi. Mitseliy **glfa** deb ataladigan ingichka ipchalar yig'indisidan iborat. Mitseliy bir yoki ko'p hujayrali hamda bir-ikki yoki ko'p mag'izli bo'ladi.

Voyaga yetgan ayrim zamburug'ning vegetativ tanasidan spora hosil qiluvchi qismi o'sib chiqadi. Bunga **mevatana** deyiladi. Mevatana, odatda, oyoqcha va qalpoqchalardan iborat bo'lib, ularda sporalar yetishadi.

Zamburug'lar **vegetativ, jinssiz va jinsiy yo'l bilan ko'payadi.**

Yer yuzidagi zamburug'larning **100 000 dan ortiq** turi fanga ma'lum. O'zbekistonda **3000 ga yaqin** turi tarqalgan.

### **Mog'or zamburug'lari**

Ma'lumki, non yoki kesilgan ho'l meva issiq va nam joyda qoldirilsa, 2 – 3 kundan keyin ularni po'panak bosadi. Buni xalq orasida «mog'or bosdi» ham deyishadi. Ana shu po'panak mog'or zamburug'ining vegetativ tanasidir. Agar buyum oynasidagi suv tomchisiga nina bilan ana shu po'panakdan kichik bir bo'lakcha qo'yib mikroskop ostida ko'rilsa, uning iplardan tashkil topganligi aniq ko'rinadi. Zamburug'ning vegetativ tanasi bitta katta hujayradan iborat.

Po'panak zamburug'i yaxshi sharoitda jinssiz ko'payadi. Bunda zamburug'ning vegetativ tanasidan **shoxlanmagan gifa** (sporangiyband) tik ko'tarilib chiqadi. Sporangiy bandning uchida sharsimon bo'rtma – **sporangiy** hosil bo'ladi. Sporangiy ichida esa



sporalar shakllanadi. Bir zamburug'da bir necha o'nlab sporangiy, bir sporangiyda esa o'n mingdan ortiq spora yetilishadi. Sporangiy voyaga yetgach (ichidagi sporalar tayyor bo'lgach) qoramtir rangga kiradi.

Sporangiyda yetilgan sporalardan qulay sharoitda yangi mitseliy hosil bo'ladi.

Jinsiy yo'l bilan ko'payishda har xil tupdagi zamburug'dan chiqqan **gifalarning uchi** bir-biri bilan tutashadi va undan zigota hosil bo'ladi. U tinim davrini o'tgach o'sib chiqadi va sporangiy hosil qiladi.

Po'panak zamburug'i oziqlanish usuli jihatidan xuddi bakteriyalar singari saprofit oziqlanadi. Shu bois uning hayoti uchun yorug'likning hojati yo'q. U qorong'ida ham yashay oladi, lekin namlik va issiqlik bo'lmasa, yashay olmaydi.

Mahsulotlar mog'oramasi uchun sovutgichlarda saqlanadi.

Mog'or zamburug'lari orasida foydalilari ham bor. Ularning ba'zilaridan (masalan, **penitsill zamburug'ldan**) qimmatli dori – penitsillin olinadi. Boshqa mog'or zamburug'larida o'simlik va hayvonlarning o'sishini tezlatishga, chorva mollarining mahsuldorligini oshirishga yordam beradigan moddalar bor. Ana shu moddalar mol va parranda ovqatiga qo'shib berilsa, buzoqlar va jo'jalar tez o'sadi.

Shunday qilib, zamburug'larning o'sishi uchun **harorat, namlik va oziq** zarur. Qulay sharoitda ular vegetativ (jinssiz) yo'l bilan ko'payadi.

### **Achitqi zamburug'lar**

Turish (achitqi) aralashtirib qorilgan xamir iliq joyga qo'yilsa, ma'lum vaqt o'tgach u ko'pchib chiqadi. Bu holatga **xamirning oshishi** deyiladi. Oshgan xamirdan yopilgan non yumshoq va sifatli bo'ladi.

Xamirning oshishi unga qo'shilgan turishdagi achitqi zamburug'lar faoliyatiga bog'liq.

Achitqi zamburug'i bir hujayrali mikroskopik organizmdir. Uning hujayrasi qobiq bilan o'ralgan sitoplazma, mag'iz va vakuoldan tashkil topgan.

Achitqi zamburug'i xamir tarkibidagi kraxmal moddasi bilan oziqlanadi va uni parchalab, spirt bilan karbonat angldrid gaziga aylantiradi. Hosil bo'lgan gaz pufakchalari og'ir xamir massasini ko'tarib chiqadi, xamir oshadi. Natijada xamir g'ovak va yengil bo'lib qoladi.

Achitqi zamburug'lar yaxshi sharoitda juda tez, kurlaklanib ko'payadi. Bunda zamburug' hujayrasi ustida bo'rtma hosil bo'ladi va u o'sib kattalashadi, so'ngra ona hujayradan ajralib chiqib mustaqil yashaydi. Achitqi zamburug'ning ba'zi turlarida ko'payish jinsiy yo'l bilan boradi. Bunda zamburug'ning ikkita hujayrasi bir-biri bilan qo'shilib zigota hosil qiladi, so'ng zigota ichidagi bortiqlik bo'linib, 4 yoki 8 ta spora hosil qiladi. Bu sporalardan mustaqil achitqi zamburug'i hosil bo'ladi.

Achitqi zamburug'larining ishtirokisiz non yopib, pivo tayyorlab bo'lmaydi. Respublikamizda non zavodlari, pivo zavodlari, novvoyxonalar va uy sharoitida non yopish ehtiyojini ta'minlash uchun zavodlarda achitqilar (turishlar) tayyorlanadi.

Achitqilar achitqi zamburug'larining to'plamidir. Quritilib, taxlakachlangan achitqi zamburug'lari sevuqda ko'paymaydi, lekin uzoq vaqtgacha tirik turadi. Achitqini shakar eritmasiga solib iliq joyga qo'yilsa, undagi zamburug'lar darrov jonlanib, haddan tashqari tez ko'paya boshlaydi.

Shunday qilib, achitqi zamburug'lari xalq xo'jaligida va turmushda keng qo'llaniladi.

## **Qalpoqchali zamburug'lar**

Erta bahorda respublikamiz bog'larida, to'qaylarida, daryo bo'ylarida, adir va tog' etaklarida to'p-to'p bo'lib foydali (iste'mol qilinadigan) va zaharli zamburug'lar chiqa boshlaydi.

O'zbekistonda ko'p uchraydigan qalpoqchali zamburug'lardan biri qo'ziqorindir.

Qo'ziqorinning mevasi yirik, bo'yi 10 – 20 sm, jchi bo'sh bo'lib, qalpoqcha va oyoqchadan iborat. Qalpoqchasining ustki tomoni qo'y qornining ichki tomoniga o'xshash katakchalarga bo'lingan, cheti esa oyoqchasi bilan birlashgan holda o'sadi. Qalpoqchadagi katakchalar ichida sporalar yetiladi.

Qo'ziqorinlar chirindiga boy tuproqda yashovchi saprofit zamburug'lardir. Ularning ko'p yillik vegetativ tanasida yoz faslida oziq moddalar to'planadi va kuzdan boshlab mevasi hosil bo'ladi. U faqat kelgusi yilning ko'klarni tuproq nomi ketmasdan o'sib, yo'g'onlashib, kattalashadi, so'ngra bahorning yog'inli va iliq kunlarida yer beliga chiqadi va sporalarini sochadi.

Qo'ziqorin va qo'zidumbalarning bahorgi mevasi iste'mol qilinadi. Qo'zidumba issiqxonalarda ham o'stiriladi. U, sporasi unngandan so'ng, qirg kunda yetiladi.

O'zbekiston tekisliklarida qalpoqchali zamburug'larni faqat bahorda uchratish mumkin, chunki bu yerlar yozda ular uchun haddan tashqari quruqlik qiladi. Ular apreldayoq yo'qolib ketadi, tuproqda esa faqat sporalar qoladi.

Tog'larimizdagi o'rmonlarda xilma-xil qalpoqchali zamburug'lar o'sadi. Bu yerlarda ular uchun qulay sharoit bor: tuproqda nam yetarli, chirindi ko'p, yorug'lik kam, yozda harorat uncha baland bo'lmaydi.

Qalpoqchali zamburug'lar orasida zaharilari ham bor. Tuproq chirindisi ko'p va doim zax bo'ladigan yerlarda, go'ng uyumlari ustida zamburug'lar uchraydi. Go'ng zamburug'ining mevasi uzun, oyoqchasi ingichka va tepasi cho'qqaygan yupqa qalpoqchadan iborat. Qalpoqchasining ostki tomoni sporalarining ko'pligidan qop-qora bo'lib ko'rinadi. Sporalar yetilishi bilan zamburug'ning mevasi yumshaydi va undan quyuc qora siyohga o'xshash suyuqlik toma boshlaydi. Shuning uchun go'ng zamburug'i «siyoh» zamburug'i deb ham ataladi.

### **Parazit zamburug'lar**

Bakteriyalar orasida bo'lganidek, zamburug'lar orasida ham parazitari bor. Parazit zamburug'lar tirik organizm lo'qimalarida yashab, undagi organik moddalar bilan oziqlanadi va tirik organizmni kasallantiradi. Odamlardagi mikozi va mikotoksikoz kasalliklari, ko'pchilik teri kasalliklari, o'simliklardagi vilt va qorakuya kasalliklari shular jumlasidandir.

**Vilt kasalligi.** Ushbu kasallikni vujudga keltiruvchi zamburug' – vertitsiliyum, ayniqsa, paxtachilikka katta zarar keltiradi.

Vilt inglizcha so'z bo'lib, «so'lish» degan ma'noni bildiradi.

Vertitsiliyum zamburug'i orqali kasallangan g'o'za bargi sekin-asta sarg'ayadi, so'ng qurib to'kiladi. Xalq orasida bu kasallik **oqpalak** deb yuritiladi. G'o'za tanasini egallagan zamburug' faoliyati natijasida u o'sishdan, rivojlanishdan to'xtaydi va, nihoyat, quriydi. Agar kasallangan g'o'za poyasidan kesib olib mikroskop ostida qaralsa, poyaning yog'och qismi qo'ng'ir tus olgani va undagi naylar ichida vertitsiliyum zamburug'ining ipchalari (gifalari) borligi aniq ko'rinadi.

G'o'zaga zamburug' tuproqdan o'tadi. Chunki vaqtida yig'ishtirib olib, yoqib yuborilmagan kasal g'o'zapoya dalada chiriydi va undagi zamburug' sporalari tuproqda qoladi. Kelgusi yil bahorda bu sporalar o'sadi va uning ipchalari ildiz orqali g'o'zaning o'tkazuvchi to'qimasiga o'tadi.

Vilt kasalligiga qarshi kurashish, asosan, turpoqqa yaxshi ishlov berish va lo'g'ri o'g'itlash bilan birgalikda olib boriladi. Kasallangan o'simliklar tezlikda ekinzordan olib chiqib yo'qotiladi. Paxta terib bo'lingandan so'ng dala tezlikda g'o'zapoyadan tozalanadi. Chigitni ertaroq ekishga harakat qilinadi. Chunki ertaroq unib chiqqan g'o'za nihollari zamburug' sporasi o'sguncha o'zini tutib oladi.

**Qorakuya zamburug'** arpa, bug'doy, suli kabi o'simliklarni zararlashi hollari uchrab turadi. Boshog'ning qoraligi qorakuya zamburug'ining o'simlik guliga joylashib olganidan darak beradi. Qorakuya bilan kasallangan o'simlik boshog'ida don mayda va nimjon bo'ladi yoki kasallangan boshog'lardagi urug'lar butunlay rivojlanmaydi.

Qorakuya zamburug'ining sporalari qop-qora bo'lib yetilgach, o'zi o'sgan boshog' ustini qoplab oladi. Shuning uchun qorakuya zamburug'i bilan kasallangan o'simliklarning boshog'i xuddi kuyganday ko'rinadi, zamburug'ning sporalari shamol bilan tarqaladi. Agarda qorakuya zamburug'i sporasi yopishgan don ekilsa, sporadan hosil bo'lgan mitseliy shu urug'dan o'sayotgan nihol tanasiga kirib o'sadi va **gulining tugunchasiga** yetib boradi. Qorakuya sporalarini yo'qotish uchun ekiladigan urug'lar kimyoviy moddalar bilan ishlanadi. Xulosa qilib shuni aytilish mumkinki, parazit zamburug'lar o'simlik va hayvon organizmida parazit holda yashab xilma-xil kasalliklarni yuzaga keltiradi.

### 13-DARS: LISHAYNIKLAR BO'LIMI

Lishayniklar zamburug'lar bilan suvo'tlarning o'zaro birgalashib (simbioz holda) yashashidan hosil bo'lgan organizmlardir. Ular har qanday sharoitda o'sishga moslashgan. Yer yuzida ularning 26 000 dan ortiq turi mavjud.

#### Lishayniklarning tuzilishi va xilma-xilligi

Lishayniklar tabiatda juda keng tarqalgan. Chunonchi, qoyalarda, toshlarda, unumsiz tuproqlarda, daraxtlar پوستog'ida, shuningdek, turi joylarda o'suvchi va yuksak o'simliklarning o'sishi uchun zamin tayyorlovchi o'simliklardir. Ularning tanasi ham organlarga bo'linmagan.

**Yopishqoq lishayniklar** ko'pincha tog' va cho'llarda o'sadi. Agar lishaynik tanasidan kesib olingan yupqa kesma mikroskop ostiga qo'yib qaralsa, uning chigallashib ketgan iplardan tashkil topganligi ko'rinadi. Bu zamburug'ning vegetativ tanasi (mitseliysi)dir. Ip chigallari orasida och-yashil sharga o'xshash hujayralar borligi ko'rinadi. Bular bir hujayrali suvo'tlardir. Shunday qilib, bitta lishaynik organizmida ikkita o'simlik: zamburug' bilan suvo't birgalikda yashaydi.

Lishaynikdagi zamburug' mitseliysi yomg'ir paytida suvni shimib olib, uni uzoq saqlaydi. Bundan tashqari, mitseliy o'zining iplari orqali toshlar yuzidagi suvda erigan mineral tuzlarni ham so'rib oladi. Suvo'tlar esa zamburug' mitseliysi yig'ib qo'ygan suvni va havodan karbonat angidrid gazini oladi, ulardan esa yorug'lik ta'sirida organik moddalar hosil bo'ladi. Bu organik moddalar bilan zamburug' hujayralari oziqlanadi.

Lishayniklar, asosan, sporalar va vegetativ yo'l, ya'ni o'z tanasining bo'linishi bilan ko'payadi.

Tabiatda yopishqoq lishayniklardan tashqari yana bargsimon va shoxli (butasimon) lishayniklar ham bor.

**Bargsimon lishayniklarning** tanasi bargga o'xshash yassi, pastki tomonining o'rtasi bilan jisimga yopishgan.

**Shoxli lishayniklarning** tanasi shoxlangan, jismdan ko'tarilib yoki osilib turadi. Qanday lishaynik bo'lishidan qat'i nazar, ularning tabiatda va xalq xo'jaligida ahamiyati katta.

Lishayniklar tuproq paydo bo'lishida ishtirok etadi, chunki ularning faoliyati natijasida vujudga keladigan kislotalar har qanday toshlarni va tog' jinslarini nuratib, maydalab tuproqqa aylantiradi. Shimolda, tundrada bug'u lishaynigi o'sadi. Shoxli (butasimon) lishayniklar qatoriga kiradigan bu kulrang lishaynik bug'ularning asosiy ozig'idir. Lishayniklarning ko'p turlaridan dor-darmonlar, shuningdek, har xil atir va sovunlar tayyorlash uchun zarur bo'lgan xushbo'y moddalar olinadi.

Lishayniklar atmosfera havosining tozaligini ko'rsatib turadigan mezondir: shahar havosi sanoat gazlari bilan qanchalik ko'p ifloslangan bo'lsa, daraxtlarning po'stlog'ida lishayniklar shunchalik kam bo'ladi.

Shunday qilib, lishayniklar simbioz organizmlar bo'lib, tuproqning paydo bo'lish jarayonida alohida o'rinni egallaydi.

#### 14-DARS: SUVO'TLAR BO'LIMI

Suvo'tlar (tuban) ancha sodda tuzilgan o'simliklar bo'lib, ularning tanasi ildiz, poya va barglarga bo'linmagan. Suvo'tlar orasida bir

hujayrali va ko'p hujayralilari ham bor. Ko'p hujayrali tuban o'simliklar tanasi qattana yoki tallom (ildiz, poya va bargga bo'linmagan tana) deb ataladi.

Hozirgi vaqtda suvo'tlarning fanga ma'lum bo'lgan turlari 30 000 ga yaqin bo'lib, ular orasida ko'k-yashil, sarg'ish-yashil, yashil, qo'ng'ir, qizil va tilla rangli suvo'tlar bor. Bu suvo'tlarning hujayralarida xlorofildan lashqari yana har xil rang beradigan pigmentlar bor.

Suvo'tlarning suvdan lashqarida – zax tuproqlarda, sernam sharoitda o'suvchi daraxtlar po'sllog'ida, to'nkalarda, daryo yoqasidagi toshlar ustida o'suvchi turlari ham uchraydi.

### **Bir hujayrali suvo'tlar**

Bir hujayrali suvo'tlar juda mayda – oddiy ko'z bilan ko'rib bo'lmaydigan organizmlardir. Lekin ularning to'plamlarini oddiy ko'z bilan ko'rish mumkin. Yozda ariq, hovuzda uzoq turib qolgan ko'lmak suvlar yashil rangga kirib qoladi. Bunday suvni «gullab qolgan suv» deyishadi. Aslida, yashil g'ubor ham, suvning yashil rangi ham to'planib qolgan bir hujayrali suvo'tlardir.

**Oddiy xlorella.** Agar «gullab qolgan suv»ning bir tomchisini buyum oynasiga tomizib, mikroskop ostida qaralsa, bu suvda bir talay mayda tirik xlorelladoshlar oilasiga mansub bir hujayrali yashil suvo'tni – oddiy xlorellani ko'rish mumkin. Bu hujayraning usti yupqa va mustahkam qobiq bilan o'ralgan. Ichida boshqa o'simliklar hujayrasida bo'lgani kabi, sitoplazma bilan mag'iz bor. Hujayrada sitoplazma va mag'izdan lashqari xlorofili bilan yashil rangga bo'yalgan xromatofor ham joylashgan.



Xromatofor yuksak o'simliklar bargidagi xlorofill donachalari vazifasini bajaradi. Yorug'lik ta'sirida unda suv va karbonat angidridan kraxmal, oqsil va boshqa organik moddalar hosil bo'ladi, suvga esa kislorod ajralib chiqadi. Xlorella suvni ham, unda erigan karbonat angidrid va mineral tuzlarni ham po'sti orqali shimib oladi.

Xlorella, asosan, jinssiz – hujayrasining bo'linishi yo'li bilan ko'payadi. Bunda ona hujayra ichidagi tirik qismlar 4 yoki 8 teng bo'lakka bo'linadi va bu bo'laklarning har biri alohida qobiq bilan o'ralib, mayda hujayrachalarga aylanadi. Ular suvga chiqadi va o'sib mustaqil yashovchi xlorellaga aylanadi.

Xlorella juda tez ko'payadi. Bir kecha-kunduz yashagan har bir yosh hujayra ham bo'lina boshlaydi. Bitta xlorella avlodi bir oy ichida ko'payib, bir necha millionga yetishi mumkin.

Kuz kelishi bilan xlorella qalin, zich qobiqqa o'ralib, **sporaga** aylanadi va shu holda qishlaydi. Bahor kelib, qulay sharoit tug'ilgach, spora shaklida qishlagan hujayraning oddiy bo'linishi natijasida bir necha xlorella hosil bo'ladi. Ular hujayra qobig'ini yorib chiqadi va mustaqil hayot kechira boshlaydi.

Xlorellaning 40 dan ortiq turi aniqlangan. O'rta Osiyoda esa 5 ta turi mavjud. Bulardan tabiatda eng ko'p tarqalgani oddiy xlorelladir.

**Xlamidomonada.** Xlamidomonadadoshiar oilasiga mansub bir hujayrali yana bir suvo't xlamidomonadadir. U ko'pincha iflos va azotli binkmalarga boy suv havzalarida uchraydi, ba'zan akvarium devorlarida ham o'sadi.

**Xlamidomonada:** 1 – xivchin; 2 – vakuoli; 3 – qobig'i; 4 – mag'zi; 5 – xromatofori.

### **Ko'p hujayrali suvo'tlar**

Chuchuk suvlarda yashaydigan ko'p hujayrali suvo'tlarning ko'pchiligi oddiy yoki shoxlanib ketgan iplar shaklida bo'ladi. Ularga xos belgilardan biri o'sish davrida, hujayralarining to'xtovsiz bo'linib turishi natijasida, qattananing doim o'sib kattalashib borishidir. Bularga **ulotriks, sproglra, kladofora va xara** kabi suvo'tlar misol bo'ladi.

**Belbog'i ulotriks** daryo va soylarimizda ko'p uchraydi. Suv betiga yaqin joylashgan suv tagidagi toshlar, yog'ochlar va boshqa narsalarga yopishib o'sadi. Ulotriks ipchasi zanjirsimon tizilgan bir xil hujayralardan tashkil topgan. U shoxlamaydi. Uning suv tagidagi narsalarga birikkan hujayrasi **rizoid** deb ataladi. Boshqa hujayralari yashil, **qisqa silindr** shaklida bo'lib, bir qator joylashgan. Har bir hujayraning qobig'i, sitoplazmasi, mag'zi va o'rtasida belbog' ko'rinishidagi xromatoforasi bor.

Ulotriks jinssiz va jinsiy yo'l bilan ko'payadi. Jinssiz ko'payishida ulotriks 16, 32 hujayrachalarga bo'linadi. Yosh hujayrachalar ona hujayra qobig'ini yorib suvga chiqadi. Ular 4 dona xivchini yordamida suvda suza boshlaydi. Bu hujayralar **zoosporalar** deb ataladi.

Oradan bir qancha vaqt o'tgach zoosporalar harakatdan to'xtab suv tagidagi narsalarga yopishadi va ko'ndalangiga ikkiga bo'linadi. Pastki qismida rizoid hosil bo'ladi; ustki qismi esa xromatoforli bo'lib, suvo'tning vegetativ hujayrasini hosil qiladi. Vegetativ hujayraning o'sib, ko'p marta ko'ndalangiga bo'linishi natijasida ulotriksning ipi hosil bo'ladi.

Ulotriksning jinsiy ko'payishida teng kattalikdagi ikki xivchini gametalar hosil bo'ladi. Ular suvda suzib yuradi, bir-birlari bilan juft-juft

bo'lib qo'shilib, zigota hosil qiladi. Zigota qalin po'st bilan qoplanadi va, tinim davri tugagach, bo'linib, lo'rta hujayraning hammasi o'sib, ulotriksning yangi ipiga aylanadi.

Noqulay sharoit vujudga kelganda, ya'ni suv havzasi qurib qolganda yoki qish kelib suv soviganda, ulotriks hujayrasi qalin po'stga o'ralib spora hosil qiladi.

Ulotrikslarning 25 ta turi bo'lib, ko'pchiligi chuchuk suvlarda o'sadi.

**Spirogira.** Hovuzlarda, zovurlarda va sekin oqadigan suvlarda ko'p uchraydigan suvo'tlardan yana biri spirogiradir. Spirogira lplari shoxlanmagan va yirik silindrsimon hujayralardan tuzilgan bo'lib, hech narsaga yopishmay suvda erkin holda qalqib turadi.

Spirogiralarning 340 turi ma'lum.

**Kladofora.** Uni O'zbekistonning daryo, ko'l va suv omborlarida ko'p uchratish mumkin. U yirik suvo't, uning bo'yi ba'zan 1 m ga yetadi.

**Xara.** Ariq, hovuz, ko'l va sholipoyalarda keng tarqalgan begona o't – xara ham ko'p hujayrali suvo'tlar qatoriga kiradi. Uning bo'yi 30 – 60 sm uzunlikdagi sershox o'simlik.

O'zbekistondagi suvo'tlarni o'rganishda O'zbekiston Fanlar akademiyasining haqiqiy a'zosi **A.M.Muzaffarovning** xizmatlari katta. U O'rta Osiyo, xususan, O'zbekiston suv havzalaridagi suvo'tlarni o'rganib, ulardan xalq xo'jaligida foydalanish yo'llarini ko'rsatib berdi.

### Dengiz suvo'tlari

Dengiz suvo'tlarining bo'yi bir necha santimetrdan 60 – 70 m gacha boradi. Ular suv tagidagi loy, qum, tosh va boshqa narsalarga yopishib o'sadi. Dengiz suvo'tlari chuchuk suv suvo'tlaridan xromatoforida

xlorofilidan lashqari yana **karotin** (sariq), **ksantofil** (zarg'aldoq) hamda **qo'ng'ir** va **qizil** rang beruvchi pigmentlar bo'lishi bilan farq qiladi.

Dengiz suvo'llariga misol qilib laminariya turkumiga oid **yapon laminariyasini** keltirish mumkin.

Yapon laminariyasi yirik o'simlik bo'lib, tanasining yuqori qismi uzun lentasimon, bo'yi 2-6 – 12 m, eni 10 – 75 sm keladi. **Pastki qismi esa kalta silindrsimon yoki novsimon.** Yapon laminariyasi dengiz qirg'og'idan boshlab to 25 – 35 m chuqurlikkacha bo'lgan va suvning doimo harakatlanib turadigan yerlarida o'sadi. U Yapon dengizining shimoliy qismida keng tarqalgan.

Yapon laminariyasi jinssiz va jinsiy yo'llar bilan ko'payadi.

O'simlik tanasida ko'p miqdorda darmondorilar, shakar va boshqa oziqbob moddalar to'planadi. Shuning uchun odamlar unga «Dengiz karami» deb nom qo'yishgan va qadimdan undan turli xil ovqatlar, har xil konservalar va shirin mahsulotlar tayyorlashgan.

Laminariya turkumiga **30 ta tur** kiradi.

Xalq xo'jaligida dengiz suvo'tlaridan turli sohalarda foydalaniladi. Masalan, Suriya, Xitoy va Yaponiyada laminariyadan tashqari yana **ne-mallon** va **ulva** kabi dengiz suvo'tlari ovqatga ishlatiladi. Ularda **moy kam bo'lsa ham, oqsil, uglevod va vitaminlar ko'p bo'ladi.**

Norvegiya, Islandiya, Shollandiya, Irlandiya va Angliya kabi mamlakatlarning dengiz qirg'oqlarida uy hayvonlari suvo'tlar bilan boqiladi, chunki ular o'zlarining kimyoviy tarkibi jihatidan yaxshi sifalli xashakdan qolishmaydi.

Sanoatda dengiz suvo'tlaridan **yod** va **brom** olinadi. Ba'zi suvo'tlarning 1 kg kukunidan 5 g dan 20 g gacha toza yod olish mumkin.

Qizil suvo'tlardan agar-agar olinadi. Agar-agar oziq-ovqat sanoatida

marmelad va muzqaymoq tayyorlashda ko'p ishlatiladi. Bundan tashqari, agar-agar laboratoriyalarda bakteriyalar va zamburug'lar kabi organizmlarni o'stirish uchun oziq sifatida ham qo'llaniladi.

### **15-DARS: YO'SINLAR (YO'SINTOIFA) BO'LIMI**

Yo'sinlarning Yer yuzida **14 500 ga yaqin** turi uchraydi. Ular, asosan, sernam tuproqlarda o'sishga moslashgan. Yo'sinlar barg va poyali o'simliklar bo'lib, ularda ildiz bo'lmaydi. Ildiz vazifasini esa rizoidlar bajaradi. Ko'payishi jinsiy va jinssiz bo'g'inlarning gallasini bilan amalga oshadi. Lekin ularning hayotida **jinsiy bo'g'in** ustunlik qiladi.

#### **Funariya yo'sini**

Yo'sinlar yuksak o'simliklarning eng qadimiy va juda sodda tuzilgan vakillari bo'lib, ularning bo'yi 4 – 5 mm dan 40 sm gacha boradi. Ayrimlarining tanasi xuddi suvo'llarning tanasiga o'xshab bargsimon taltomdan iborat. Ko'pchilik yo'sinlarning tanasi poya va barglarga bo'lingan, lekin ularning ildizi bo'lmaydi, tuproqqa maxsus o'simtalar (rizoidlar) orqali birikib turadi. Ildizi va o'tkazuvchl sistemalari yo'qligi bilan yo'sinlar boshqa yuksak o'simliklardan farq qiladi va taraqqiyot bo'yicha ulardan keyinda turadi.

Yo'sinlar sporalar bilan ko'payadi. Ularning jinsiy a'zolari ko'p hujayrali bo'lib, erkaklik jinsiy a'zosi **anteridiy**, urg'ochilik jinsiy a'zosi **arxegoniy** deb ataladi. Yo'sinlarning urug'lanishi suvda, harakatchan spermatozoidlar orqali amalga oshadi.

Poyabargli yo'sinlar tabiatda juda keng tarqalgan bo'lib, ba'zan tundrada, botqoqliklar va zax yerlarda yer yuzini butunlay qoplab oladi. Poyabargli yo'sinlar **13 000 ga yaqin** turni o'z ichiga oladi. Bunga misol qilib **O'rta Osiyo tekisliklarida** keng tarqalgan Funariya yo'sinini olish mumkin.

Funariya yo'sini bo'yi 1 – 3 sm keladigan **bir uyli o'simlik**. Bu o'simliklarning och yashil rangli gilamchalarga o'xshash maysalarini erla bahorda ariq bo'ylarida, zax bosgan devorlarda, hovilarning oflob kam tushadigan yerlarida, daraxt po'stloqlarida ko'rish mumkin.

Funariya yo'sinining poyasi ingichka, ketma-ket o'rnashgan bargchalar bilan qoplangan. Poyaning tubi tuproq ichiga rizoidlar chiqarib, poyani tuproqqa birlitiradi.

Funariyaning barglari, asosan, bir qavat hujayralardan tashkil topgan. Ularning hujayralarida xlorofill donachalari bor. Bu barglarda yorug'da karbonat angidrid gazi, suv va mineral tuzlardan kraxmal va boshqa organik moddalar hosil bo'ladi.

Funariya yo'sinining ko'payish usuli ancha murakkab. Poyasining uchidagi ko'p hujayrali jinsiy a'zolarida – **anteridiylarda** ko'p miqdorda ikki xivchinli harakatchan jinsiy hujayralar (spermatozoidlar) hosil bo'ladi.

Urg'ochilik jinsiy a'zolari – **arxegoniylar** kolba shaklida bo'ladi. Har bir arxegoniyda bittadan tuxum hujayra hosil bo'ladi.

Bahorgi yog'ingarchilik paytida yo'sinlarning ustini suv bosib, anteridiy va arxegoniylarning uchi ochiladi. Spermatozoidlar anteridiydan suvga chiqadi, xivchintlari orqali harakatlanib arxegoniylar ichiga kiradi va ularning ichidagi tuxum hujayra bilan qo'shilib **zigota** hosil

qiladi. Oradan ozgina vaqt o'tgach zigota o'sib, qisqa bandli, ichida sporalar hosil bo'ladigan ko'sakcha – sporangiyga aylanadi. Sporalar yetilgandan so'ng to'kiladi va tarqaladi.

Nam tuproqqa tushgan spora o'sib, ko'p hujayrali, shoxlangan, ingichka yashil iplarni beradi. Ip shoxlarida **kurtaklar** paydo bo'ladi. Har bir kurtakdan esa yangi **Funariya** yo'sini o'sib chiqadi.

Funariya turkumiga **200 ga yaqin** tur kiradi. Funariya jinsiz va jinsiy bo'g'inlarning gallasini yo'li bilan ko'payadi.

Shunday qilib, yo'sinlar yuksak o'simliklarning **tubani** hisoblanadi.

### **16-DARS: QIRQBO'G'IMLAR (QIRQBO'G'IMTOIFA) BO'LIMI**

Yer yuzida qirqbo'g'implarning **30 dan ortiq** turi o'sadi. O'zbekistonda qirqbo'g'implarning **bitta** turkumiga kiruvchi **2 ta** turi uchraydi. Qirqbo'g'implar ko'p yillik o'simlik bo'lib, **jinsiy, jinsiz va vegetativ** yo'li bilan ko'payadi.

#### **Dala qirqbo'g'imi**

Dala qirqbo'g'imi ilbizpoyali ko'p yillik o't bo'lib, daryo, kanal va ariqlar bo'yidagi sernam yerlarda, zovurlar yoqasida, buloqlar atrofida, marzalarda o'sadi. Uning poyasi, shoxlari serqirra va bo'g'implarga bo'lingan. Shuning uchun unga qirqbo'g'im deb nom berilgan. Bo'g'im oraliqlarining ichi kovak. Uning shoxlari faqat poya bo'g'imlaridan chiqadi va bo'g'implarda halqa hosil qilib joylashadi. Barglari mayda bo'lib, poya va shoxlardagi bo'g'implarda halqa hosil qilib o'rnashgan.

Dala qirqbo'g'im poyasi va shoxlarining uchida **spora beruvchi**

**boshqoq** hosil bo'ladi. Ularda (shakli o'zgartgan barg) halqa hosil qilib o'rtnashadi. Sporafillarning ostki tomonida 6 – 8 ta sporangiy joylashgan, **Sporafillar spora beruvchi organ, ya'ni ko'payish organl vazifasini bajaradi.**

Erta bahorda dala qirqbo'g'imining ildizpoyasidagi kurtaklardan poya o'sib chiqadi. Bu poya qo'ng'ir rangli, shoxlanmagan bo'lib, uchida spora beruvchi bitta boshqoq yetishadi.

Spora beruvchi boshqoqlarda yetishgan sporalar tashqariga chiqqach suv yoki shamol yordamida tarqaladi. O'sish uchun qulay sharoitga tushgan sporalarning ayrimlaridan **erkak o'simta**, ayrimlaridan esa **urg'ochi o'simta** unib chiqadi. Erkak o'simta kichkina, chetlari bo'lingan. Undagi **anterldiyda** ko'p xivchinli spermatozoidlar yetishadi. Urg'ochi o'simta esa erkak o'simtadan biroz kattaroq bo'lib, undagi **arxegonly** ichida tuxum hujayra hosil bo'ladi.

Spermatozoidning tuxum hujayrasiga kelib qo'shilishi (urug'lanish) qirqbo'g'implarda faqat suvda amalga oshadi. Urug'langan tuxum hujayradan hosil bo'lgan murtak o'sib yangi o'simlik – **sporafitni** hosil qiladi.

Yozning boshlarida dala qirqbo'g'imining ildizpoyasidan **yozgi poya** o'sib chiqadi. Bu poya nozik, yashil va shoxlangan bo'ladi. U organik moddalar tayyorlash va uni ildizpoyada to'plash uchun xizmat qiladi.

Qirqbo'g'implar sporalari orqali ko'payishdan tashqari ildizpoyalari orqali vegetativ yo'l bilan ham ko'payadi.

O'zbekistonda qirqbo'g'imning **sershox qirqbo'g'lm** deb nomlanadigan ikkinchi turi ham o'sadi. Bu tur dala qirqbo'g'imidan bahor-



gl poyasining yo'qligi, spora beruvchi boshloqlari shoxli poyalar uchida hosil bo'llishi bilan farq qiladi.

Qirqbo'g'irlar qimmatli dorivor o'simliklardir. Ularning poya va shoxlaridan tayyorlangan qaynatma va damlama siydik haydovchi dori sifatida ishlatiladi.

## **17-DARS: QIRQQULOQLAR (QIRQQULOQTOIFA) BO'LIMI**

Yer yuzida qirqquloqlarning 10 000 ga yaqin turi tarqalgan. O'rta Osiyoda qirqquloqdoshlar oilasiga mansub 32 tur o'sadi. Shulardan 10 turkumga kiruvchi 15 turi O'zbekiston hududida tarqalgan. Qirqquloqlarga ildizpoyali ko'p yillik o'tlar kiradi.

Faqat tropik va subtropik mintaqalardagina ularning daraxtsimon vakillari uchraydi. Yer betiga qirqquloqlarning bir to'p patsimon qirqilgan uzun barglari o'sib chiqadi. Yash barglarning uchi o'ralgan bo'lib, barg o'sgan sari yozila boradi.

### **Zuhrasoch va suv qirqqulog'i**

Qirqquloqlar o'sishi jihatidan qirqbo'g'irlarga o'xshasa ham, lekin bargining yirikligi va spora beruvchi boshloqlarining bo'lmasligi bilan ulardan farq qiladi. Qirqquloqlarning sporalari barglari ostki tomonida yoki chetida joylashgan qo'ng'ir rangli bo'rtmalar (soruslar) ichiga joylashgan sporangiyalarda yetishadi.

Qirqquloqlarning ko'payishi ham xuddi qirqbo'g'irlarnikiga o'xshash jinsiz va jinsiy bo'g'inlarning gallasishi bilan sodir bo'ladi. Sorus-

lardagi sporangiyalar ichida yetilgan sporalar, sporangiy po'sti yoritgach, tashqariga chiqadi va shamol yoki suv yordamida tarqaladi.

Nam tuproqqa tushgan sporadan **gametafit** o'sib chiqadi. Qirqquloqlarning gametafit bo'yi 1 sm keladigan, yashil, yupqa va yuraksimon bo'lib, pastki qismidagi rizoidlari bilan tuproqqa yopishib turadi. Lekin u uzoq yashamaydi. **Gametafitdagi anteridiylarda ko'p xivchinli harakatchan spermatozoidlar, arxegoniylarda esa tuxum hujayra yetiladi.** Yomg'ir paytida anteridiy va arxegoniy uchidan ochiladi va anteridiydan chiqqan spermatozoidlar arxegoniylar ichiga kirib, tuxum hujayra bilan qo'shiladi. Urug'langan tuxum hujayradan **murtak** hosil bo'ladi. Murtak esa o'sib yangi qirqquloqni hosil qiladi.

Qirqquloqlardagi vegetativ ko'payish ildizpoyalari orqali sodir bo'ladi.

O'zbekistonda qirqquloqlar, asosan, tog'lardagi o'rmonlarda, qoyalar soyasida, g'orlar ichidagi sernam tuproqlarda o'sadi.

Bularga misol qilib **zuhrasoch qirqquloq va suv qirqqulog'ini** keltirish mumkin.

**Zuhrasoch** – ildizpoyali ko'p yillik o't.

Bargi (poyasi) keng nashtarsimon, uzunligi 10 – 40 sm, 2 – 3 karra patsimon bo'lingan. Barg bo'laklari ham qisqa bandli, pastki tomonida soruslar joylashgan, sporalari **iyun – avgust** oylarida hosil bo'ladi.

Zuhrasoch tog'larda qoyalarning yoriqlarida, soya joylarda, buloqlarning bo'ylarida o'sadi.

Qirqquloqlarning O'zbekistonda suvda o'sadigan vakili suv qirqqulog'idir.

**Suv qirqqulog'i** – suv yuzida suzib yuradigan ipsimon ildizpoyali mayda o'simlik. Barglari (poyalari) 3 tadan bo'lib joylashgan. Ulardan

2 tasi yashil, poyaning ikki tomonida o'rnashgan, yassi, uchinchi suv ichida osilib turadi, mayda ipsimon bo'laklarga ajralgan. Sporal mevasi 4 – 8 ta, ular suvdagi bargning asosida o'rnashgan. Sporalari avgust – sentyabr oylarida hosil bo'ladi.

Suv qirqqulog'i O'zbekistonning ko'pchilik viloyatlaridagi suvlarda o'sadi. Suv qirqqulog'ining zuhrasoch qirqqulog'idan farqi shundaki, uning sporali mevasida har xil sporalar hosil bo'ladi.

## **18-DARS: OCHIQ URUG'LI O'SIMLIKLAR (QARAG'AYTOIFA) BO'LIMI**

Yer yuzida ochiq urug'li o'simliklarning 860 ga yaqin turi borligi aniqlangan. Shulardan 18 turkumga mansub 40 ta turi O'zbekiston hududida uchraydi.

Ochiq urug'li o'simliklar bo'limi daraxt va butalardan tashkil topgan. Ular urug'laridan ko'payadi.

Ochiq urug'li o'simliklarning urug'lari gulli o'simliklarnikiga o'xshash meva ichida yopiq holda emas, balki maxsus qubbalarda ochiq holda yetishadi. Shuning uchun ular ochiq urug'li o'simliklar deyiladi.

Ochiq urug'li o'simliklarga misol qilib archa, saur, qarag'ay va qora qarag'ay kabi o'simliklarni keltirish mumkin.

### **Archa**

Archa bo'yi 20 m gacha yetadigan, doimo yashil daraxtdir. Tog'larning 3500 – 4500 m balandlikdagi yonbag'irlarida sovuq va doimiy shamol ta'sirida archaning yer bag'irlab o'sishga moslashgan turlari ham uchraydi.

Archaning barglari juda mayda, yashil rangli, tangachasimon.

Archa juda sekin o'sadi. Urug'idan unib chiqqan archaning katta daraxt bo'lib yetishishi uchun 100 yildan ortiq vaqt kerak. Archa ming yil, hatto undan ham ortiqroq yashaydi. Archa – ikki uyli o'simlik. Bahor oxirlarida ayrim archa tuplarining yosh novdalarida mayda qubbachalar hosil bo'lib, ularda juda ko'p miqdorda chang yetishadi. Bu qubbachalar **changchili qubbalar** deb ataladi. Shu vaqtda archaning boshqa tuplarida uzunligi 0,5 – 1 sm keladigan sharsimon qubbalar hosil bo'ladi. Bu qubbalar **urug'chil qubbalar** deb ataladi. Urug'kurtakdagi arxegoniy ichida esa **tuxum hujayra** yetishadi. Changchi qubbachalarda yetilgan chang boshqa tupda yetilgan urug'chi qubbalarga kelib tushadi va uni changlantiradi.

Urug'kurtakka tushgan chang ma'lum vaqt o'tgach tuxum hujayrani urug'lantiradi.

Urug'lanishdan so'ng urug'chi qubbani tashkil qilgan tangachalar tezda o'sadi, yo'g'onlashadi va o'zlaridan ajralib chiqqan smola orqali bir-birlari bilan qo'shilib qubbani o'rab turuvchi etdor, yumshoq po'stga aylanadi. Bunday po'st bilan qoplangan **urug'chi qubba** pishib yetilganda xuddi rezavor mevaga o'xshab qoladi. Shuning uchun archaning urug'chi qubbasini xalq orasida **qubbameva** yoki **archa mevasi** deb nomlash odat bo'lib qolgan.

Archaning urug'chi qubbalari urug'langandan keyin ikkinchi yoki uchinchi yilda pishadi.

Archa tog'ning yuqori qismidagi toshloq va tuproqli yonbag'irlarda, suvayirgichlar, daralar ichida o'sib, o'ziga xos o'rmonlar – archazorlar hosil qiladi.

O'rta Osiyoda archaning 7 ta yovvoyi turi o'sadi, ulardan 3 tasi (Zarafshon archasi, Turkiston archasi va saur archa) O'zbekiston tog'larida katta-kichik archazorlar hosil qiladi. Bundan tashqari, shahar ko'chalarida, maydonlarda, xiyobonlarda va istirohat bog'larida manzarali daraxt sifatida Virgin archasi ekiladi. **Virgin archasining vatani – Shimoliy Amerika.**

Manzarali o'simliklar qatorida archadoshlar oilasiga mansub daraxtlardan yana biri **Sharq sauri** ekiladi. U tana va bargining tuzilishi bilan archaga o'xshaydi, lekin yosh novdalarning o'ziga xos shoxlanishi va pishgan qubbalarning notekis choklar orqali ochilishi bilan archalardan farq qiladi.

### **Qarag'ay**

Qarag'ay turkumi qarag'aydoshlarga oilasiga mansub bo'lib, Yer yuzida turkumning **100 ga yaqin** turi o'sadi. Ular, asosan, **shimoliy yarimsharda** tarqalgan. Yevropa, Osiyo va Amerikada katta-katta maydonlarda qarag'ay o'rmonlari mavjud.

**O'zbekistonda qarag'aylar tabiiy holda o'smaydi. Lekin ularning 10 ga yaqin turi O'zbekistonda eng yaxshi xushmanzara va yog'ochboq o'simlik sifatida ekib o'stiriladi.** Qarag'aylardan eng keng tarqalgani oddiy qarag'ay hisoblanadi. O'zbekiston sharoitida uning balandligi 10 – 20 m oralig'ida bo'ladi.

Oddiy qarag'ay – bir uyli yorug'sevar, doimo yashil daraxt. Tanasi qizg'ish-qo'ng'ir, shox-shabbasi o'sish sharoitiga qarab turlicha bo'ladi. Ochiq joylarda o'sgan tuplari juda ham sershox va salobatli.

Barglari novdalarda 2 tadan bo'lib o'rnashgan, uzunligi 5 – 7 sm, och yashil rangli. Oddiy qarag'ay urug'idan yaxshi o'sadi.

**Changchilli qubbalari** bahor oylarida yillik novdalarning pastki qismida boshqosimon zich «to'pgul» hosil qilib o'mashadi. Qubbalarning o'rtasidan o'tadigan o'qda spiral shaklida tangachalar, tangachalarning ostki qismida changdonlar o'mashgan. Changdonlar ichida changlar hosil bo'ladi va shamol yordamida urug'chi qubbalarga uchib o'tadi.

**Urug'chilli qubbalari** bittadan yoki ikkitadan uzun novdalarning uchida paydo bo'ladi. Qubbaning o'rtasidan o'qqa urug'chi tangachalar birlashadi. Bu tangachalarda 2 ta urug'kurtak joylashadi.

Urug'langan tuxum hujayradan **murtak**, undan esa **urug'** hosil bo'ladi.

Oddiy qarag'ayning qubbalari 2 yilda yetiladi va shamol ta'sirida to'kila boshlaydi.

Qarag'aylarning qubbalari turlicha shakl va kattalikda. Urug' saqlaydigan qubbalarning tangachalari juda mustahkam bo'ladi.

Qarag'aylar o'rta hisobda **200 – 400 yil** yashaydi.

O'zbekistonda qarag'aylar qishloq va shaharlarimizni ko'kalam-zorlashda ko'plab ekiladi. Ular tez o'sadigan sifatli yog'ochbop o'simlik bo'lishi bilan bir qatorda dorivorlik xususiyatiga ham ega. Bundan tashqari, qarag'aylardan oliy nav qog'ozlar tayyorlashda va texnik spirtlar olishda foydalaniladi.

## 19-DARS: YOPIQ URUG'LI O'SIMLIKLAR (MAGNOLIYATOIFA) BO'LIMI

### Yopiq urug'li o'simliklar haqida ma'lumotlar

Yopiq urug'lilar o'simliklar olamining boshqa guruhlariga qaraganda har taraflama ancha murakkab tuzilgan. Ular gulli o'simliklardir. Haqiqiy gul gulqo'rg'on, changchi va urug'chidan tashkil topgan.

Yopiq urug'li o'simliklarda urug'kurtak ochiq urug'lilardagiga o'xshash qubba tangachalari ustida ochiq holda emas, balki urug'chining tugunchasi ichida, tuguncha devori bilan o'ralgan holda yetishadi.

Changlanish va urug'lanishdan so'ng urug'kurtakdan urug', tugunchadan esa meva hosil bo'ladi. Demak, yopiq urug'lilarning urug'i meva ichida yetishadi. Shuning uchun bu o'simliklar yopiq urug'lilar deb ataladi. Tugunchalar ichida yetiladigan urug'kurtaklar va meva ichida rivojlanadigan urug'lar muhitining noqulay sharoitdan: sovuq va ortiqcha issiqdan, quruqlik va ortiqcha namlikdan, zararkunanda va kasalliklardan yaxshiroq himoyalangan bo'ladi.

Bu bo'limga xos eng muhim belgilardan biri **qo'sh urug'lanishdir**.

Yopiq urug'li o'simliklar urug'ining yaxshi, sog'lom rivojlanishi, tez va oson tarqalishi va o'sish xususiyatini tez yo'qotmasligi tufayli o'simliklar olamida asta-sekin hukmronlik qila boshlagan.

Yopiq urug'li o'simliklarning ichki tuzilishi ham ancha murakkab. Masalan, ularning ildiz, poya va barglaridagi o'tkazuvchi to'qimalari uzun, yog'ochlangan o'lik hujayralardan tashkil topgan naychalardan iborat.

Yopiq urug'li o'simliklarning hayotiy shakllari har xil. Ular ichida bir yillik, ikki yillik, ko'p yillik, chalabutalar, buta va daraxtlar mavjud.

Hozirgi vaqtda fanga yopiq urug'li o'simliklarning 250 000 dan ortiq turi ma'lum. Bu boshqa barcha o'simlik guruhlarini turlarining umumiy soniga teng demakdir.

Odamlar qadim zamonlardan beri o'simliklardan yem-xashak, oziq-ovqat sifatida, bo'yoqchop, dorivor va ziravor o'simlik sifatida foydalanib kelganlar. O'rta Osiyo olimlari Ibn Sino va Beruniy bundan deyarli ming yil ilgari o'zlarining tibbiyotga doir mashhur asarlarida yopiq urug'lilarga oid juda ko'p dorivor o'simliklar haqida ma'lumot keltirganlar.

Madaniy o'simliklarning ko'pchiligi yopiq urug'li o'simliklarga kiradi.

Yopiq urug'li o'simliklar katta ikki sinfga – ikki urug'pallalilar va bir urug'pallalilar sinfiga bo'linadi. Bu sinflar o'rtasidagi farq, asosan, quyidagi belgilar bilan aniqlanadi:

### **Bir va ikki urug'pallali o'simliklarning asosiy farqlari**

#### **Ikki urug'pallalilar**

1. Murtagi ikki urug'pallali. Unayotgan o'simlik tuproqdan ikkita urug'pallabarg bilan chiqadi.
2. Murtak ildizchasidan hosil bo'lgan asosiy ildiz uzoq muddat yoki o'simlik hayotining oxirigacha saqlanib qoladi.
3. Barg yaprog'i tomirlangan (palsimon yoki panjasimon).
4. Poyasi kambyili, yo'g'onlasha oladi.
5. Ko'pincha gulqo'rg'oni murakkab gulkosachabarg va gultojbarglari halqada 4 – 5 tadan o'rnatilgan.

#### **Bir urug'pallalilar**

1. Murtagi faqat bitta urug'pallali. Unayotgan o'simlik bitta urug'pallabarg bo'lib yer ostida qoladi.
2. Murtak ildizchasidan hosil bo'lgan asosiy ildiz tezda o'ladi, uning



o'rmini esa murtak poyasidan o'sib chiqqan bir to'p qo'shimcha ildizlar egallaydi.

3. Barg yaprog'i yoysimon yoki parallel tomirlangan.

4. Poyasi kambiysiz, yo'g'onlasha olmaydi.

5. Gulqo'rg'oni oddiy gulto'jbarglar halqada 3 tadan o'rnashgan.

O'zbekiston hududida 4500 ga yaqin yopiq urug'li o'simliklar o'sadi. Shulardan 3700 ga yaqini ikki urug'pallalilar sinfiga, 800 ga yaqini esa bir urug'pallalilar sinfiga kiradi.

Shunday qilib, yopiq urug'li o'simliklarga gul, meva va urug'ga ega bo'lgan o't, buta va daraxtlar kiradi. Bu bo'lim ikki urug'pallali va bir urug'pallali o'simliklar sinfiga bo'linadi.

## 20-DARS: IKKI URUG'PALLALI O'SIMLIKLAR SINFI (MAGNOLIYASIMONLAR)

Ikki urug'pallali o'simliklar sinfiga 340 ta oilaga mansub 175 000 dan ortiqroq o'simlik turlari kiradi. O'zbekistonda bu sinfga mansub 138 oilaga kiruvchi 3700 ga yaqin tur uchraydi. Quyida shu sinfga oid ayrim oilalar bilan tanishamiz.

**Gk<sub>(5)</sub> Gt<sub>3</sub> Ch-U<sub>(1-5)</sub> -**

**Ra'nodoshlar oilasi**

**Oila vakillari:** *atirgul, bodom, do'lana, gilos, kamxastak, maymunjon, na'matak, nok, o'rik, olcha, Olga sorbariyasi, olma, olxo'ri, qulupnay, shaftoli, tobulg'i, yong'oq*

Bu oilaga shimoliy yarimsharning mo'tadil iqlimli mintaqalarida

o'sadigan 120 turkumga mansub 3000 ga yaqin turdagi **daraxt, buta va ko'p yillik o'tlar** kiradi. O'zbekistonda uning 35 turkumga mansub 153 turi o'sadi.

Ra'nodoshlarning barglari yonbargchali, oddiy, uchga bo'lingan, panjasimon yoki patsimon yoxud murakkab; poyada ketma-ket o'rnashgan.

Gullari yakka-yakka, barg qo'ltig'ida o'rnashgan yoki shingli, qalqon, soyabon shaklidagi to'pgullarda joylashgan; ikki jinsli, hasharotlar yordamida changlanadi.

Gulqo'rg'oni murakkab, to'g'ri, ko'pincha 5 a'zoli. Gultojbargi 5 ta, qo'shilmagan. Changchilari ko'p. Urug'chisi 5 tagacha yoki undan ham ko'p. Tugunchasi 1 – 5 uyli. Mevasi quruq (yong'oqcha, to'pbargak) yoki ho'l (bir yoki ko'p danakli meva yoki soxta meva).

Bu oilaga **tobulg'i, olcha, na'matak, olma, oixo'ri, bodom, nok, shaftoli, kamxastak, gilos, qulupnay, maymunjon** kabi turkumlar kiradi. Mazkur oilaga kiruvchi tur va turkumlarning ko'pligi tufayli ularning gul fuzilishini yagona formula va diagramma bilan ifodalab bo'lmaydi.

**Tog' va to'qaylarda** na'malak turkumiga mansub turlar o'sadi. Ulardan biri oddiy **na'matak** (ra'no)dir. U bo'yi 3 – 4 m ga yetadigan, poyasi ko'p, tikanli sershox buta. Barglari murakkab toq patsimon, 5 – 9 yaproqchali. Iyun – uyul oylarida gullaydi. Gullari yirik, eni 8 – 9 sm, asosan, och pushti, gulkosacha va gultoji 5 tadan. Gulda juda ko'p changchi va urug'chilari bor.

Na'matakning soxta mevasi to'q qizil, eldor, **uzunchoq tuxumsimon**, uzunligi 2 – 3 sm, ichida juda ko'p qattiq urug'lari bor. Meva tarkibida inson salomatligi uchun zarur moddalardan darmondori,

limon kislota, oshlovchi va boshqa moddalar bo'adi. Tabobatda avitaminoz kasalligining oldini olish va davolashda ishlatiladi.

*O'zbekistonda bu turkumga mansub 13 tur o'simlik o'sadi. Na'matak madaniy atirgullarning yovvoyi turi hisoblanadi.*

Hozirgi vaqtda yer yuzida atirgullarning 10 mingga yaqin, O'zbekistonda 340 dan ortiq navi ekiladi.

**Olmalr** olma turkumiga mansub daraxtlar bo'lib, O'zbekistonda ularning 5 ta turi bor. Shulardan 2 tasi yovvoyi, 3 tasi esa madaniy turlardir.

**Nok guli va mevalari** bilan olmaga o'xshaydi. Lekin mevasining etida tosh hujayralari borligi bilan olmadan farq qiladi. O'zbekistonda nok turkumiga oid 7 ta tur bor.

Yovvoyi olma, nok, olcha va boshqa mevali o'simliklar qurg'oqchilik, sovuq va zararkunandalarga chidamliligi tufayli yangi navlar yaratishda, chatishtirish yoki payvandtag qilish uchun muhim ahamiyatga ega.

Ra'nodoshlar oilasiga tegishli o'simliklar respublikamizda madaniy holda ham ko'p tarqalgan. Ularga o'rik, shaftoli, gilos va olxo'ri, qulupnay, malina kabilar kiradi va ular xalq xo'jaligida katta ahamiyatga ega. Oila vakillaridan ikkitasi (**O'rta Osiyo noki, Olga sorbariyasi**) O'zbekiston Respublikasining «Qizil kitob»iga kiritilgan.

#### **Gk, Gt, Ch., U,**

#### **Karamdoshlar oilasi**

**Oila vakillari:** *jag'-jag', karam, o'sma, rediska, sholg'om, turp*

Karamdoshlar oilasining vakillari yer sharining deyarli barcha qit'alarida o'sadi. U 350 turkumga oid 3000 ga yaqin turi o'z ichiga

oladi. O'zbekistonda bu oilaga mansub 200 ga yaqin tur va 76 turkum uchraydi.

**Karamdoshlarning ko'pchiligi bir yillik, ikki yillik va ko'p yillik o'tlardir.** Ildizi – o'q ildiz tizimli. Poyasi tik o'suvchi. Barglari oddiy, butun yoki qirqilgan, poyada ketma-ket o'mashgan. Gullari to'g'ri va ikki jinsli, **shingil to'pgulda o'mashgan.** Gulqo'rg'oni murakkab gulkosacha va gulto'jga ajralgan. Gulkosacha to'rtta, bir-biri bilan qo'shilmagan, gulkosachabargdan, gulto'j ham to'rtta erkin holdagi gulto'jbargdan tashkil topgan. Gulida bitta urug'chi va oltita changchisi bor.

Mevasi – qo'zoq (bo'yi enidan 3 marta va undan ham uzun) yoki qo'zoqcha (bo'yi eni bilan bir xil yoki 2 marta uzun), ko'pincha tubidan ikki pallaga bo'linib ochiladi.

Karamdoshlarga mansub yovvoyi turlarning ko'pchiligi bahorda cho'llarda, tog' etaklaridagi qirlarda tarqalgan. Oila vakillaridan biri jag'-jag'dir.

Jag'-jag' – shu nomli turkumga oid, bo'yi 10 – 30 sm keladigan bir yillik o't. Ildiz bo'g'zida joylashgan barglari qisqa bandli, patsimon, qirqilgan poyadagilari esa bandsiz. Gullari poyada shingil to'pgul hosil qiladi. Gulkosachabarglari gulbarglaridan 1,5 marta uzun. Changchilari 6 ta. Urug'chisi bitta.

Oddiy jag'-jag' mart oyidan boshlab mayning oxirigacha gullaydi va meva (qo'zoqcha) hosil qiladi. Yaxshi o'sgan har bir tup o'simlikda 70 000 ga yaqin urug' yetiladi.

O'zbekistonda jag'-jag' turkumiga oid faqat bitta tur – oddiy jag'-jag' o'sadi.

Oddiy jag'-jag' tarkibida «C» va «K» darmondorilari, olma va ilmon kislotalari bor. Erta ko'klamda to'pbarglari ovqatga ishlatiladi.

Jag'-jag'dan ko'k chuchvara, ko'k somsa tayyorlanadi. Uning yer ustki qismidan tayyorlangan dorilar tabobatda qon ketishini to'xtatishda ishlatiladi.

O'zbekistonda karamdoshlar oilasiga mansub sabzavot ekinlariga karam, sholg'om, rediska va turp kiradi. Bo'yoq beradigan o'simlik sifatida esa o'sma ekiladi.

Bu oilaga mansub 8 ta tur O'zbekiston «Qizil kitob»iga kiritilgan.

### Og<sub>0,5</sub> Ch<sub>7</sub> 5 U<sub>(2-5)</sub> Sho'radoshlar oilasi

**Oila vakillari:** *baliqko'z, olabuta, cherkez, cho'g'on, donasho'r, ebalak, itsigek, izen, keyreuk, lavlaji, quyonjun, rezavor ismaloc, sag'an, saksovul, sho'rak, teresken, Turkiston ismalog'i*

Bu oilaga deyarli hamma qit'alarining sahro va cho'llarida, qumlarda va sho'rtob yerlarda o'sadigan 100 dan ortiq turkumga mansub, 1500 turga oid daraxtlar, butalar, ko'p yillik, ikki yillik va bir yillik o'tlar kiradi. O'zbekistonda sho'radoshlar oilasiga mansub 44 turkumga oid 200 ga yaqin tur o'sadi. Bularning ko'pchiligi cho'llarda o'sadi.

Bu o'simliklar ko'pincha etdor – sersuv bo'ladi. Barglari oddiy, yonbargsiz, ketma-kel yoki qarama-qarshi o'mashgan. Bargi juda kichrayib ketgan yoki butunlay yo'qolib ketganlari ham bor. Gullari mayda, yashil yoki rangsiz, to'g'ri yoki qiyshiq, ikki jinsli, ba'zan ayrim jinsli, boshhoqsimon yoki shingilsimon to'pgulda o'mashgan. Gulqo'rg'oni oddiy, kosachasimon, 5 ta yashil yoki rangsiz pardasimon bargchalardan tashkil topgan yoki gulqo'rg'on butunlay yo'qolib ketgan. Changchilari 2 – 5 ta. Urug'chisi 2 – 5 meva bargdan iborat. Mevasi, asosan, yong'oqcha.

Sho'radoshlarning keng tarqalgan vakillaridan biri oddiy lavlagidir. Oddiy lavlagi – lavlagi turkumiga mansub ikki yillik o'simlik. U urug'dan chiqqan birinchi yili uzun bandli yirik barglar va oziq moddalarga boy, yo'g'onlashgan ildiz (ildizmeva) hosil qiladi. Ikkinchi yili unda mayda bargli, sershox, uchi to'pgullar bilan tugovchi poya vujudga keladi. U may oyida gullaydi. Gullari mayda. Gulqo'rg'oni oddiy, gulkosachasimon, changchilari 5 ta. Urug'chisi 3 ta meva bargning qo'shili-shidan hosil bo'lgan. Lavlagining mevasi sentyabrda pishadi. Mevasi yong'oqcha.

Sho'radoshlarga mansub ismaloq turkumining O'zbekistonda 2 turi o'sadi. Ulardan biri rezavor ismaloq bo'lib, u ziravor o'simliklar qatonda ekiladi; poya va barglari ovqatga ishlatiladi. Ikkinchisi Turkiston ismalog'i. U bir yillik, ikki uyli begona o't.

Qumli cho'llarda saksovul turkumiga oid oq va qora saksovul o'sadi. Ularning ikkalasi ham uncha yirik bo'lmagan daraxtlardir. Barglari juda mayda. Saksovullar martning oxiri – aprelning boshlarida o'sa boshlaydi va gullaydi. Sentyabning ikkinchi yarmidan boshlab saksovullar mevalaydi. 5 ta gulqo'rg'on bargchalardan qanotcha o'sib chiqadi.

Saksovul barglarining deyari yo'qolib ketishi va bir yillik novdalardan bir qismining to'kilishi uning issiq va quruq cho'l sharoitida yashashga moslashganligi belgisidir.

Saksovulning poyasi qimmatbaho yoqilg'i, bir yillik novdalari va mevalari chorva mollari uchun ozuqa hisoblanadi.

Bundan tashqari, saksovullar ko'chma qumlarni mustahkamlashda keng qo'llaniladi.

Sho'radoshlarning ko'pchilik turlari gipsli va sho'ri cho'l o'tloqlaridagi asosiy yem-xashak o'simliklari qatoriga kiradi. Masalan, **teresken, ebalak, sag'an, Izen, baliqko'z, sho'rak, quyonjun, donasho'r** turkumlariga oid o'simliklarni tuyalar va qorako'l qo'ylari kuzda ishtaha bilan yeydi. **Izen, cho'g'on** va **keyreukni** madaniy yem-xashak o'simliklari qatoriga kiritish ushida O'zbekiston Fanlar akademiyasining «Botanika» ilmiy-ishlab chiqarish markazida ilmiy tekshirish ishlari olib borilmoqda. **Cherkezning bargi va mevasidan olinadigan dori tibbiyotda qon bosimini pasaytirish uchun ishlatiladi.** Itsiqakdan olinadigan zaharli modda – anabazin qishloq xo'jaligiga zarar keltiruvchi hasharotlarga qarshi kurashda qo'llanadi.

Bu oilaga mansub 8 ta tur Respublika «Qizil kitob»iga kiritilgan.

**Gk<sub>(3)</sub> G<sub>1</sub> Ch<sub>(-)</sub> U<sub>(-)</sub>**  
**Gulxayridoshlar oilasi**

**Oila vakillari:** *bo'ritaroq, dorivor gulxayri, go'za, kanop, tugmachagul*

Bu oilaga, asosan, tropik, qisman mo'tadil iqlimli mintaqalarda tarqalgan 70 turkumga mansub 900 o'simlik turi kiradi. O'zbekistonda gulxayridoshlarga mansub 7 turkumga oid 27 tur o'simlik o'sadi.

Gulxayridoshlarga, asosan, o'tlar, qisman, butalar va daraxtlar kiradi. Ildizi o'qildiz tizimli. Poyasi, asosan, tik. Barglari oddiy, uzun bandli, panjasimon tomiri, butun yoki o'yilgan, ko'pincha panjasimon bo'lakli. Gullari barg qo'llig'ida yoki shoxlar uchidagi to'pgulda bittadan joylashgan, to'g'ri, ikki jinsli. Gulkosachasi 5 ta gulkosabargning qo'shilishidan hosil bo'lgan. Ko'pchilik vakillarida kosacha ikki qavatli. Bunda ostki gulkosacha erkin holdagi yoki qo'shilgan gulbargchalardan tashkil topgan. Gultoj bargini 5 ta, erkin. Changchilari ko'p. Iplari bir-biri

bilan qo'shilib urug'chini o'rab turadi. Urug'chisi bitta. **Mevasi 3 – 5 uyll ko'sak yoki bir urug'li juda ko'p mevachalarga bo'linadigan yig'ma meva.**

Gulxayridoshlarning ko'p tarqalgan vakillaridan biri **yerbag'ir tugmachaguldir.** U bo'yi 10 – 40 sm keladigan bir yillik begona o't. Uni barcha sug'oriladigan yerlarda, ariqlar bo'yida va ekinlar orasida uchratish mumkin. Poyasi sershox, yer bag'irlab yoki yonboshlab o'sadi. Barglari uzun bandli, yaprog'i deyarli yumaloq, cheli 5 – 7 ga bo'lingan. Gullari barg qo'ltig'ida o'mashgan. Gultojbarglari 5 ta, erkin, gulkosachabarglarga nisbatan 2 marta uzun. Changchilari ko'p, iplari birikkan, urug'chini o'rab turadi. Urug'chilari ham ko'p (12 – 16).

Yerbag'ir tugmachagul apreldan sentyabrgacha gullaydi. Mevasi quruq meva, 12 – 16 ta mevachadan tashkil topgan.

Tugmachagulning quritilgan **bargi, guli va urug'i** xalq tabobatida **ichni yumshatuvchi dori** sifatida ishlatiladi.

Bu turkumga oid turlardan 6 tasi O'zbekistonda o'sadi. Ularning hammasi ham begona o'tdir.

O'zbekistonda oilaning tabiiy holda o'sadigan tugmachagul, gulxayri, dag'al kanop, bo'ritaroq kabi turkumlari bor.

Daryo va ko'llar sohilidagi to'qaylarda, sernam yerlarda **dorivor gulxayri** o'sadi. U gulxayri turkumiga oid, bo'yi 70 – 150 sm keladigan ko'p yillik o't. **Ildizdan tayyorlangan damlama** ilmiy tabobatda **yo'talga qarshi** ishlatiladi.

Respublikamizda ekiladigan, gulxayridoshlarga mansub o'simliklar orasida g'o'za asosiy o'rinni egallaydi.

O'zbekistonda g'o'za turkumiga mansub, asosan, 3 tur o'sadi. Ularning hammasi ham bir yillik, madaniy o'simlik sifatida o'stiriladi.



1. **Jaydari g'o'za.** Ko'saklari mayda. Tolasi mallarang, qisqa va dag'al. Vatani Afrika, O'rta Osiyoda miloddan oldingi davrlardan boshlab to 1925-yilgacha ekilgan. Hozirgi vaqtda uni faqat tajriba maydonlarida uchratish mumkin.

2. **Meksika g'o'zasi yoki oddiy g'o'za.** Ostki gulkosachabarglari 3 ta. Gullari yirik, gultojbarglari och sariq, tubi qizil, dog'siz. Ko'saklari yirik, 4 – 5 chanoqli, yaxshi ochiladi, tolasi mayin, uzun, oq, ba'zan qo'ng'ir rangda. Vatani Markaziy Amerika. 1925-yildan beri O'zbekiston dehqonchiligida asosiy o'rinni egallab kelmoqda. Hozir O'zbekistonda shu tur asosida yetishtirilgan ko'plab navlar ekiladi.

3. **Misr g'o'zasi yoki Barbados g'o'zasi.** Ostki gulkosachabarglari ham 3 ta. Gullari yirik, gultojbarglari sap-sariq – limon rangida, tubida qizil dog'i bor. Ko'saklari yirik, 3 – 4 chanoqli, yaxshi ochiladi. Tolasi uzun, ipakka o'xshash mayin, och sariq. Vatani Janubiy Amerika (Peru, Kolumbiya, Braziliya).

O'zbekistonda Buxoro, Navoiy, Qashqadaryo va Surxondaryo viloyatlarida ekiladi. Hamma «ingichka tolali g'o'za navlari» va «Misr g'o'zasi» shu turga taalluqlidir.

Respublika iqtisodiyotida tutgan o'rniga ko'ra gulxayridoshlar oilasi vakillari orasida g'o'za alohida o'rinda turadi. Seleksioner olimlarimiz tomonidan g'o'zaning serhosil, tezpishar, tolasi uzun va pishiq, qurg'oqchilikka, tuzga hamda kasallikka chidamli ajoyib navlari yaratilgan. Bu navlardan yil sayin mo'l hosil olinmoqda. Paxta xomash-yosidan xalq xo'jaligining turli sohalarida foydalanib kelinmoqda.

O'zbekiston paxta yetishtirish bo'yicha dunyoda o'zining salmoqli o'rniga ega.

Gulxayridoshlarga mansub tolali o'simliklardan yana biri bo'ritaroq turkumiga mansub kanopdir.

O'zbekistonda kanopdan tashqari bo'ritaroq turkumiga oid yana 5 ta tur mavjud.

Bu oilaga kiruvchi o'simliklar gulkosachasining tagida ostki gulkosachabarglarning borligi, changchilarining qo'shilib o'sganligi bilan ajralib turadi.

**Gk<sub>(1)</sub> Gt<sub>1+2</sub> [2] Ch<sub>(1)+1</sub> U<sub>1</sub>**

### **Burchoqdoshlar (dukkakdoshlar) oilasi**

**Oila vakillari:** *achchiqmiya, afsonak, akatsiya, astragul, beda, boqila, burchoq, gledichiya, isirg'a o't, loviya, mosh, no'xat, aksitrops, oqquray, quyonsuyak, sebarga, shirinmiya, soya, tangao't, tuxumak (yapon saforasi), yantoq, yasmiq, yeryong'oq, zirako't*

Burchoqdoshlar oilasiga Yer sharining deyarli barcha qismida tarqalgan 400 turkumiga oid 12 000 ga yaqin tur o'simlik kiradi. Respublikamizda burchoqdoshlarga oid 57 turkumga mansub 470 dan ortiq turdagi o'simlik o'sadi.

Bu oila vakillarining ko'pchiligi bir, ikki va ko'p yillik o'tlardan iborat. Burchoqdoshlar orasida qisman yarimbuta, buta va daraxtlar uchraydi.

Oila vakillarining ildizi – o'q ildiz tizimli. Ildizida tugunak bakteriyalar hamkorlikda hayot kechiradi. Ular shu o'simliklar ildizida yashab havodagi erkin azotni o'zlashtiradi. Bu tugunaklar tuproq hosildorligini oshiradi. Poyalari tik o'suvchi, ilashuvchi, o'raluvchi yoki yotib o'suvchi bo'ladi. Barglari ko'pincha murakkab, ba'zan oddiy, hamisha yonbargchali, poyada ketma-ket o'rnashgan. Gullari qiyshiq, ikki jins-

li, shingil, kallakcha xilidagi to'pgulga joylashgan. Gulkosachasi yarmigacha qo'shilgan 5 ta gulkosachabargdan tashkil topgan. Gultoji kapalak shaklida bo'lib, 5 ta gultojibargdan hosil bo'lgan. Ulardan ustidagi yirikrog'i «yelkan» yoki «bayroqcha» deb ataladi; ikki yoniga joylashgani «qanotcha» yoki «eshkak» deyiladi. Bir-biri bilan qo'shilgan bir juft ostki gultojibarg esa «qayiqcha» deyiladi. Changchilari 10 ta, ulardan 9 tasining iplari bir-biri bilan qo'shilib ketgan, o'ninchi esa erkin, urug'chisi 1 ta. Mevasi dukkak.

Burchoqdoshlarga mansub respublikamizda keng tarqalgan o'simliklardan biri o'tloq se bargasidir.

O'tloq se bargasi – bo'yi 25 – 50 sm keladigan ko'p yillik o't. U, asosan, tog' etaklarida, daryolar va ariqlarning bo'ylarida, qisman begona o't sifatida sug'oriladigan ekinlar orasida uchraydi.

Barglari uzun bandli, uch yaproqchali. Gullari mayda, 2 – 3,5 sm keladigan boshcha shaklidagi to'pgulga joylashgan. Dukkagi bir urug'li, tuxumsimon, uzunligi 1,5 – 2 mm.

O'zbekistonda se barga turkumining 7 ta turi o'sadi. Bularning hammasi yuqori sifatlilik bo'lib va guli asal-shiraga boy o'simliklar hisoblanadi.

Ko'pchilikka tanish, burchoqdoshlarga mansub o'simliklar qatoriga yantoq ham kiradi.

Yantoq, asosan, tog' etaklaridagi tekisliklarda, qir va cho'llarda o'sadi, respublikamizda yantoq turkumiga oid 4 ta tur tarqalgan.

Yantoqning yoshi oshgan sari, uning ildizi ham chuqurlikka va yoniga qarab uzaya boradi. Chuqurlikka qarab o'sgan ildiz ko'p vaqt o'tmay yer osti suvlariga yetib boradi. Shuning uchun «uning boshi olovda, oyog'i esa suvda» deyishadi.

Yantoq – bebaho, to'yimli oziqbop o'simlik. U qorako'chilik o'tloqlarining asosiy o'simliklaridan biri hisoblanadi. Yantoqning guli asalshiraga boy.

Yozning issiq kunlarida yantoqdan shakar ajraladi. Respublikamiz aholisi qadimdan va hatto urush yillarida ham yantoq shakaridan foydalangan.

Tabiatda burchoqdoshlarning turi maqsadlarda ishlatiladigan islrg'ao't, quyonsuyak, shirinmiya, oqquray, zlrako't, qashqarbeda, afsonak, astragal, boqlla, burchoq, beda kabi turkumlarining turlari o'sadi.

Bu oilaning madaniy o'simliklari – mosh, no'xat, lo'vlya, soya va yasmlq alohida ahamiyatga ega.

Respublikamizning sug'oriladigan yerlarida burchoqdoshlar oilasiga kiruvchi yeryong'oq va boshqalar ekiladi. Bu o'simlikning vatani Braziliya. Yeryong'oq – bir yillik o't, barglari juft patsimon, murakkab. Guli to'q sariq, dukkagl cho'zlg. Gullari changlanib va urug'lanib bo'lgach, gulli novdalar qayrilib tuproq ichiga kiradi va meva hosil qiladi.

Respublikamizning shahar va qishloqlaridagi istirohat bog'larida, xiyobonlarda va ko'chalarda manzarali daraxt sifatida ekiladigan o'simliklardan tuxumak (yapon saforasi), tikan daraxt, gledichiya va oq akatsiya burchoqdoshlar oilasiga kiradi.

Burchoqdoshlar oilasi O'zbekiston Respublikasining «Qizil kitob»iga kiritilgan o'simliklarga boyligi, ya'ni 60 turni o'z ichiga olishi bilan farqlanadi. Turlar sonining ko'pligi jihatidan astragal (37 tur), oksitrops (13 tur) va tangao't (8 tur) turkumlari ajralib turadi.

**Gk<sub>(3)</sub> Gt<sub>(5)</sub> Ch<sub>3</sub> U<sub>1</sub>**  
**Ituzumdoshlar oilasi**

**Oila vakillari:** *bangidevona, baqlajon, tamakilar, garmdonilar, ituzum, kartoshka, mingdevona, Oloy xiyoli, pomidor, shaytonkosa*

Ituzumdoshlar oilasi Yer kurrasining mo'tadil iqlimli mintaqalarida va tropiklarda keng tarqalgan. U 80 turkumga oid 3000 ga yaqin turni o'z ichiga oladi. O'zbekistonda ituzumdoshlarga mansub 11 turkumga oid 36 tur o'simlik o'sadi.

Ituzumdoshlarning ko'pchiligi bir yillik va ko'p yillik o'tlar, qisman yarimbutalar yoki butalardir. Ildizi o'qildiz tizimli. Poyasi tik, yonboshlab yoki yotib o'suvchi, ba'zan shakli o'zgargan yer osti novdalarini hosil qiladi (masalan, kartoshkada). Barglari oddiy, butun yoki bo'lingan. Gullari to'g'ri, ba'zan biroz qiyshiq, ikki jinsli, yakka-yakka holda barglar qo'llig'ida yoki poya va shoxlar uchidagi **gajak to'pgullarda** joylashgan. Kosachasi bir-biri bilan qo'shilgan 5 ta gulkosachabargdan tashkil topgan. Gulloji yarmigacha yoki uchigacha bir-biri bilan qo'shilgan 5 ta gullobargdan tashkil topgan, turlicha rangda. Changchilari 5 ta, gullobargining qo'shilishidan hosil bo'lgan nayga o'rnashgan. Urug'chisi bitta.

**Mevasi rezavor meva yoki ko'sakcha.**

Ituzumdoshlarga mansub yovvoyi turlarning ko'pchiligi begona o'tlardan iborat. Ular orasida hammaga tanish qora ituzum ham bor.

**Qora Ituzum** – ituzum turkumiga oid bir yillik o't. Uni paxtazorlarda, polizlarda va boshqa ekinzorlarda, tashlandiq yerlarda va hatto yo'l yoqalarida ham uchratish mumkin. Qora ituzumning bo'yi 25 – 50 sm. Poyasi sershox. Barglari oddiy, **uzunchoq tuxumsimon**. Gullari

oqish, shoxlari uchidagi to'pgullarda 3 tadan 10 tagacha gul joylashgan. Gulkosachasi va gultoji 5 bo'lakli. Changchilari 5 ta. Urug'chisi 1 ta. Qora ituzum iyun oyi oxiridan to tupini sovuq urguncha gullayveradi. Sharsimon rezavor mevalari avgustning oxirida qorayib pishadi. Mevalari «C» darmondoriga boy, undan xalq tabobatida foydalaniladi. O'zbekistonda ituzum turkumiga oid 10 turdagi o'simliklar o'sadi. Bulardan **kartoshka** va **baqlajon** sabzavot ekini sifatida ko'p ekiladi.

Ituzumdoshlardan keng tarqalgan begona o'llar qatoriga **mingdevona** va **bangidevona** turkumlari ham kiradi.

Bularning har ikkalasi ham qo'lansa hidli, o'ta zaharli, shu bilan birga, dorivor o'simlik hamdir. Ularning barglari aralashgan pichanni yoki urug'lari aralashgan yemni yegan mol zaharlanadi.

O'zbekistonda mingdevona turkumiga oid 5 ta tur, bangidevona turkumiga oid 4 ta tur o'simlik o'sadi.

Ituzumdoshlarning O'zbekistonda ko'p ekiladigan vakillaridan yana biri pomidordir. Ituzumdoshlarga **garmdori (qalampir)**, **chllim tamakisi** va **maxorka tamakisi** ham kiradi.

Tamaki barglari maxorka, papiros, sigara, zararli hasharotlarni nobud qiluvchi preparatlar va dorilar tayyorlash uchun ishlatiladi. Barglari tarkibida kishining asab va qontomir tuzimiga (sistemasiga) zararli ta'sir qiluvchi zaharli modda – nikotin bor.

Ituzumdoshlar oilasidan faqat bitta tur – **Oloy xiyoli** O'zbekiston Respublikasining «Qizil kitob»iga kiritilgan. U **Shohimardon** va **So'x daryolari** vohalari (Farg'ona viloyati)da o'sadi.

## Gk<sub>4-5</sub> Gt<sub>5</sub>, (5) Ch<sub>5</sub> U<sub>(2-4)</sub>

### Tokdoshlar oilasi

**Oila vakillari:** *beshyaproqli partenotsissus, madaniy tok, terakbargli liftok*

Bu oilaga, asosan, tropik va subtropik mintaqalarda tarqalgan 11 turkum va 600 dan ortiq tur kiradi. Tokdoshlar oilasi jingalaklari yordamida boshqa narsalarga ilashib qaddini ko'taradigan buta va daraxtlarni o'z ichiga oladi. O'zbekistonda tokdoshlarga old 3 turkumga mansub 4 ta tur o'sadi. Ulardan bittasi yovvoyi, 3 tasi esa madaniydir. Tokdoshlardagi jingalaklar novda shaklining o'zgarishidan hosil bo'lgan. Barglari 3 – 5 bo'lakli, panjasimon bo'lingan, uzun bandli, yonbargchali. Gullari mayda, to'g'ri, ikki jinsli yoki bir jinsli, rangsiz, ro'vaksimon to'pgulga yig'ilgan. Gulkosachabarg, gultojbarg va changchilari 4 – 5 tadan. Gulqo'rg'oni murakkab, gulkosachasi yaxshi taraqqiy etməgan. Gultojbarglari 5 ta, erkin yoki uchi bilan bir-biriga qo'shilgan. Changchilari 5 ta. Urug'chisi, asosan, 2 ta.

**Mevasi rezavor meva.**

Tokdoshlarning keng tarqalgan vakillaridan biri **madaniy tokdir**. Uning bo'yi 2 – 4 (6 – 10) m gacha yetadi. Jingalaklari yordamida so'rilarga, ishqomlarga yoki boshqa daraxtlarga ilashib o'sadi. Vegetativ yo'l bilan ko'paytiriladi.

**Bargi** uzun bandli, panjasimon bo'lingan. **Tok may** – iyun oylarida gullaydi. Gullari mayda, ikki jinsli, odalda, shingil (bosh) deb ataladigan murakkab to'pgulga joylashgan.

Madaniy tok gulining tuzilishi oila uchun xos gul tuzilishiga o'xshaydi, lekin bunda 5 ta gultojbarg bir-biriga qo'shilgan bo'lib, urug'chi va

changchilarini ustidan qalpoqqa o'xshab qoplab turadi va gul ochilishi paytida tushib ketadi.

Ertapishar (chillaki) tok navlarining mevasi iyuldan boshlab, kechki navlariniki esa oktyabrda pishadi. Mevasi har xil shaklda, o'lchamda va rangda, 2 – 3 urug'li yoki urug'siz, shirin yoki nordon bo'ladi. Tok mevasi xalq orasida uzum deb ataladi.

O'zbekistonda tokning 500 ga yaqin navi o'stinladi. Bulardan kishmlsh, kattaqo'rg'on, qorago'zal, daroyl, buvaki, hlloliy, qlrmizi, husayni, sohibi, rizamat, toyipl, charos, soyaki, chillaki kabi navlari keng tarqalgan.

O'zbekiston Qishloq xo'jaligi fanlar akademiyasining faxriy akademigi, xalq seleksioneri **Rizamat ota Musamuhamedov** (1881 – 1979) O'zbekistonda uzumchilikni rivojlantirishga katta hissa qo'shgan. Bu sohibkor seleksioner tomonidan mahalliy sharoitga moslashgan ko'plab ajoyib tok navlari qayta tiklandi va ommalashtirildi.

Yozgi oshxona va choyxonalar, dala shiyponlari va ayvonlar oldiga yovvoyi uzum nomi bilan manzarali o'simlik – **beshyaproqli partenotsissus** ekiladi. Bu partenotsissus turkumiga oid poyasi ingichka, uzun jingalaklari bilan ilashib tikkasiga 10 – 15 (20) metrgacha ko'tarila oladigan, barglari panjasimon murakkab o'simlik. Gulining va mevasining tuzilishi toknikiga o'xshaydi. **Vatanl Shimoliy Amerika.**

Respublikamizning janubiy viloyatlaridagi tog'larning toshloq va qoyali yonbag'irlarida **terakbargli liftok** o'sadi. Bu liftok turkumiga oid yotib o'suvchi buta. Barglari butun, cheti yirik tishli. Guli toknikiga o'xshash, lekin gulkosachasi aniq ko'rinmaydi. Mevasi qora, mayda, rezavor meva, iste'mol qilishga yaramaydi.



Uzum mazali va to'yimli, yangiligida hamda quritib mayiz holda iste'mol qilinadi. Undan sharbat olinadi, vino, shinni, murabbo va konservalar tayyorlanadi.

Yangi barglaridan tokoshi va boshqa taomlar tayyorlashda foydalaniladi. O'zbekistonda tok tabiiy holda ham o'sadi. U O'zbekiston Respublikasining «Qizil kitob»iga kiritilgan.

**Changchi guli formulasi –  $Gk_{(5)} Gt_{(5)} Ch_{(7+2)+1} U_6$**

**Urug'chi guli formulasi –  $Gk_{(5)} Gt_{(5)} Ch_6 U_{(2)}$**

**Qovoqdoshlar oilasi**

**Oila vakillari:** bodring, handalak, qovoqlar, qovun, tarvuz, qozon-yuvg'ich, idish-qovoqlar

Yer yuzida mazkur oilaga mansub 800 ga yaqin, O'zbekistonda esa 18 tur o'simlik o'sadi. Qovoqdoshlar oilasiga, asosan, bir yillik va ko'p yillik o'tlar kiradi. Ularning poyasi (palagi) o'rmaslab yoki jingalaklar bilan ilashib o'sadi. Barglari oddiy, ketma-ket o'rmaslab, yaproqlari panjasimon bo'lingan yoki panjasimon qirqilgan. Gullari to'g'ri, ayrim jinsli, hasharotlar yordamida changlanadi. Gulkosachasi 5 ta gulkosachabargning, gultoji ham 5 ta gultojbargning qo'shilishidan hosil bo'lgan. Changchilari 5 ta, ulardan 4 tasi 2 tadan juft bo'lib qo'shilgan, 1 tasi erkin. Urug'chilari 3 ta.

Qovoqdoshlilarga mansub o'simliklarning gullari ayrim jinsli bo'lganligi uchun, ularning changchi va urug'chi gullariga alohida-alohida formula va diagrammalar beriladi.

Qovoqdoshlarning mevasi etdor, sersuv, soxta qovoq meva.

O'zbekistonda ko'plab ekiladigan bu oilaga mansub o'simliklardan biri oshqovoq (ayim qovoq)dir.

Oshqovoq – qovoq turkumiga mansub bir yillik poliz o'simligi. Poyasi silindsimon, mayin tuklar bilan qoplangan, o'rmalab yoki jingalaklari bilan ilashib o'sadi. Barglari yirik, buyraksimon, yaprog'i 5 – 7 ga bo'lingan. Uning changchi va urug'chi gullari bitta tupda yetishadi. Gullari sariq. Changchili gullari nisbatan yirik bo'lib, urug'chili gullardan oldinroq ochiladi, changchilari 5 ta. Urug'chili gullarida 3 ta tumshuqchali 1 ta urug'chisi bor.

Oshqovoqning mevasi yirik, soxta meva. Mevaning tashqi qavati qattiq, ichki qavati esa shirador va eldor. Urug'ida 50% gacha moylar bor.

O'zbekistonda qovoq turkumiga oid 3 ta tur o'simlik ekiladi.

Qovoqdoshlar oilasiga mansub **itqovun** ekinlar orasida begona o'simlik sifatida uchraydi.

Respublikamizda keng miqyosda ekiladigan shirin-shakar **handalak**, **qovun**, **tarvuzlar** hamda **bodring**, turli-tuman shakldagi **ldish-qovoqlar**, **qozonyuvg'ichlar** ham qovoqdoshlar oilasiga kiradi.

### Gk, Gt, Ch, U<sub>1</sub>

#### Ziradoshlar (soyabondoshlar) oilasi

Ziradoshlar – ikki urug'pallalilar ichidagi eng yirik oilalardan biri. U 300 turkumga mansub 3500 ga yaqin turni o'z ichiga oladi. O'zbekistonda 69 ta turkumga oid 198 tur o'sadi. Oila vakillari Yer yuzida juda keng tarqalgan, asosiy qismi **shimoliy yarimsharda** o'sadi. Hayotiy shakliga ko'ra oilada bir va ko'p yillik o'tlar ustunlik qiladi. Gullari o'simlik turiga va o'sib turgan joyiga qarab turlicha balandlikda (20 – 150 sm) bo'ladi. Alqor, shashir, kovrak kabi turkumlar turlarining balandligi 200 (250) sm ga yetadi. Bu oilada hayotida bir marta gullab qurib ketadigan kovrak turkumiga mansub turlar ham bor.

Barglari navbat bilan joylashgan, pasliki qismida (barg bandi o'rnida) poyani ma'lum darajada o'rab turadigan barg navi bor. Yaproq'i, asosan, mayda bo'laklarga ajralgan ayrim turlaridagina butun. To'pgullari kallakcha va oddiy yoki murakkab soyabonlardan iborat. Ko'pchilik turlarida soyabonlar murakkab tuzilgan. Gullari mayda, bir yoki ikki jinsli, gulkosacha va gultojbarglari 5 tadan, changchisi ham 5 ta, urug'chisi 2 ta. Ayrimlarida gulqo'rg'oni yaxshi taraqqiy etmagan. **Mevasi danakcha.**

Quyida ko'pchilikka tanish sabzi turkumiga oid yovvoyi sabzi bilan tanishamiz.

**Yovvoyi sabzi** – ikki yillik o't, poyasi silliq, balandligi 80 – 100 (120) sm, shoxlangan. Barg yaprog'i 2 karra patsimon bo'lingan. Soyaboni murakkab, ko'p nurli, nurlari turlicha uzunlikda. Soyabonchalari 15 – 20 gulli. Gullari bir va ikki jinsli. Gulkosacha va gultojbargchalari 5 tadan. Gultoji sarg'ish rangli. Mevasi danakcha, qirralarida ipsimon bo'rtmalari bor. May – iyun oylarida gullab, mevasi iyulda pishadi.

O'zbekistonda begona o't sifatida keng tarqalgan.

Ziradoshlar oilasi vakillari orasida xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida ishlatiladigan turlar juda ko'p. Ulardan, ayniqsa, oziq-ovqat sifatida keng foydalaniladi. Bularga **sabzi, kashnich, petrushka, shivid (ukrop)** va boshqalar kiradi.

Tabiiy holda tarqalgan oila vakillari orasida zira va alqor turkumining vakillari efir moyiga boy bo'lganligi uchun ziravor o'simlik sifatida juda qadrlanadi.

**Zira turkumi.** O'zbekistonda zira turkumiga mansub 9 tur o'sadi. Ular, asosan, adir va tog'larda tarqalgan.

Ziralarning hammasida ham bir xilda efir moylari saqlanmaydi. Faqat **oddiy zira** (osh zira) efir moylariga boyligi bilan ajralib turadi. U tugunakli ko'p yillik o't. Poyasi tuksiz, balandligi 40 – 60 (80) sm. Soyaboni 15 – 20 nurli, soyabonchasi 20 – 30 gulli, mevasi cho'ziq, sabzi mevasini eslatadi. Iyunda gullab, mevasi iyulda pishadi. Tog' yonbag'irlarida tarqalgan.

O'zbekiston xalqi zirani juda yaxshi ko'radi, undan juda ko'p oziq-ovqat mahsulotlariga xushbo'y hid berishda foydalaniladi. Lekin tabiiy ziralar shafqatsizlarcha oyoqosti qilinmoqda. Uning lupi mevasi yetilmasdan o'rib olinmoqda, natijada tabiatdagi zirazorlar yildan yilga qisqarib ketmoqda.

Gk<sub>0,1</sub> Gt<sub>5</sub> Ch<sub>5</sub> U<sub>1</sub>

#### **Qoqio'tdoshlar (murakkabguldoshlar) oilasi**

Oila vakillari: *bo'tako'z, bo'ztikan, moychechak, paxta tikan, qarg'ako'z, qo'ytikan, andiz, bo'yimadoron, bo'znoch, boshog'nqo't, dastargul, shuvoqlar, kartoshkagul, kungaboqar, qo'qongul, limoqqul, kakra, karrak, maxsar, qarg'atimoq, qoqio't, sachratqi, takasoqol*

Bu oila gulli o'simliklar ichida **eng kattasi** hisoblanadi. U deyarli hamma qit'alarda va turli-tuman ekologik sharoitlarda o'sadigan 920 turkumga mansub 19 000 turni o'z ichiga oladi.

O'zbekistonda bu oilaga mansub 137 turkumga oid 597 tur o'simlik o'sadi.

Qoqio'tdoshlarning ko'p turlari bir yillik va ko'p yillik o'tlar bo'lib, ularning juda kam qismini yarimbutalar tashkil etadi. Faqat tropik mintaqalarda unga oid buta, liana va daraxtlar o'sadi.

Bu oila vakillarining barglari oddiy, ildiz bo'g'zida to'planib yoki poyada, asosan, ketma-ket, ba'zan qarama-qarshi va halqa bo'lib joylashgan. Barg yaprog'i butun, ba'zan patsimon bo'lingan, shakli har xil.

Qoqio'tdoshlarning muhim belgisi to'pgullarining savatcha shaklida bo'lishidir. Savatcha sirtidan bir yoki bir necha qator, turli shakldagi o'rama bargchalar bilan qoplangan. Savatcha bir gulli yoki ko'p gulli bo'lishi mumkin.

Qoqio'tdoshlarning ko'pchiligida savatchalar, o'z navbatida, **shingil, ro'vak, qalqon va boshcha to'pgullarga o'rnashib murakkab to'pgul** hosil qiladi.

Gulkosachabargi, tojburg va changchilari 5 tadan. Gulkosachasi har xil tuzilgan, juda qisqarib ketgan. Ba'zi vakillarida kosachasi pardasimon, 5 tishli o'simta shaklida. Gultoji tutash gultojburgli, to'g'ri yoki qiyshiq.

Qoqio'tdoshlar oilasi, asosan, gul tuzilishiga qarab 2 ta oilachaga bo'linadi.

**Birinchi** (suttikandoshchalar) oilachaga to'pguli, asosan, **tilsimon gultojburglardan** tashkil topgan turlar kiradi. Unga O'zbekistonda keng tarqalgan **qoqio't, karrak, sachratqi, qarg'atirnoq, takasoqol, maxsar, kakra** kabi turkumlarning turlari mansub.

Derivor qoqio't – ko'p yillik o't. Uni vohalardagi o'simlik o'sa oladigan har qanday yerda uchratish mumkin. Poyasi juda kalta. Barglar orasidan chiqqan uzun gulbandlarning har biri uchida o'rama barglar va tilla rangli gullar yig'indisidan tashkil topgan bittadan savatchaga (to'pgul) o'rnashgan. Savatchadagi hamma gullar ikki jinsli, tilsimon

gullardir. Qoqio'tlarning mevasi doncha. Uning uchida o'mashgan popukchasi bor.

O'zbekistonda qoqio't turkumiga mansub 26 tur o'simlik o'sadi. Qoqio'tlar dorivor o'simlik sifatida juda qadrlanadi.

Yozning o'rtalaridan boshlab vohalardagi ekinlar orasida, yo'l yoqalari va ariqlar bo'yida mazkur oilacha vakillaridan biri – **zangori sachratqi** gullaydi. U sachratqi turkumining O'zbekistonda o'sadigan yagona turi hisoblanadi. Sachratqining savatchasidagi hamma gullar zangori rangli, ikki jinsli, tilsimon bo'ladi.

Sachratqi – dorivor o'simlik. Uning ildizi, barglari va gullagan paytda poyasidan tayyorlangan dorilar oshqozon-ichak kasalliklarini davolashda ishlatiladi.

**Ikkinchi** (moychechakdoshlar) **oilacha** to'pgulining aksariyat qismini naychasimon gullar tashkil etadi. Faqat ayrim turlarda savatchaning atrofida **soxta tilchasimon** yoki **voronkasimon** gullar bo'ladi. Bu oilachaga O'zbekistonda keng tarqalgan **shuvoq**, **tlnoqgul**, **kungaboqar**, **bo'znoch**, **andiz**, **bo'yimodaron** kabi turkumlarning turlari kiradi. Turlarga boyligi jihatidan shuvoq turkumi oilachada alohida o'rinda turadi.

**Shuvoq turkumiga** mansub o'simliklar chorvachilikda o'ziga xos o'rinni egallaydi.

O'zbekistonda shuvoqning 39 turi uchraydi. Bular bir yillik hamda ko'p yillik o'tlar va yarimbutalardir.

**Oq shuvoq**, **turon shuvogi** (qora jusan), **yovshan shuvoq** kabi turlari O'zbekistonda keng tarqalgan. Yozning quruq va jazirama kunlarida shuvoqda «yozgi tinim» davri boshlanadi. Kuz kelgach

shuvoqlar yana o'sa boshlaydi. Sentyabrning ikkinchi yarmida gullaydi. Shuvoq savatchalari ro'vak xilidagi to'pgulga o'rnatilgan. Savatchalarning har birida 5 – 7 tadan ikki jinsli tilsimon gullar bo'ladi. Mevasi oktyabrning oxiri yoki noyabrning boshida pishadi va to'kiladi.

Cho'l o'lloqlaridagi shuvoqlar qorako'l qo'yleri va tuyalarning kuzgi hamda qishki asosiy oziq'idir. Shuvoqlarni o'rib qish uchda xashak g'amlanadi.

Shuvoqlar bebaho shifobaxsh o'simlik hamdir. Bunga misol qilib **ermon shuvog'**ni ko'rsatsa bo'ladi. Uning bargi, poyasi va to'pgulidan tayyorlangan dorilar ilmiy tabobatda kasalliklarni davolashda ishlatiladi.

Tabiiy holda uchraydigan dorivor o'simliklarga **bo'yimodaron, bo'znoq** turkumining vakillari kiradi.

Gulzorlarda to'qish kelguncha chaman bo'lib ochilib turadigan **qashqargul, xrizantema, qo'qongul, kartoshkagul** va **dastorgullar** ham qoqio'ldoshlarga mansub madaniy-manzarali o'simliklardan hisoblanadi.

Ta'kidlash joizki, mazkur oilaning **13 turkumga** mansub **50 turi** O'zbekiston Respublikasining «Qizil kitob»iga kiritilgan. Ulardan **30 tasi** karrak turkumiga mansub.

## **21-DARS: BIR URUG'PALLALI O'SIMLIKLAR SINFİ (Lolasimonlar)**

Bir urug'pallali o'simliklar sinfiga 67 oilaga mansub 58 000 ga yaqin tur kiradi. O'zbekistonda esa ularning 700 ta turi o'sadi.

Og<sub>3+3</sub> Ch<sub>3+3</sub> U<sub>(3)</sub>  
Loladoshlar oilasi

**Oila vakillari:** *boychechak, xolmon, lola, olg'i*

Loladoshlar oilasi dunyoning deyarli hamma qismidagi cho'l, adir va tog'larda o'sadigan 250 turkum va 400 ga yaqin turni o'z ichiga oladi. Ularga ildizpoyali, piyozboshli yoki tugunakli ko'p yillik o'llar va qisman butasimon o'simliklar kiradi.

Bu oila vakillarining barglari oddiy, butun, parallel yoki yoysimon tomirli, ko'pchiligining shakli (qalami) nashtarsimon, tasmasimon yoki ellipssimon bo'lib, poyada ketma-ket o'rnashgan. Gullari to'g'ri, ikki jinsli, yakka-yakka yoki to'pgulda joylashgan. Gulqo'rg'oni oddiy, ko'pincha gultojsimon, 6 ta erkin yoki bir-biriga qo'shilgan gulqo'rg'on bargchalaridan tashkil topgan. Changchilari ham 6 ta, 3 tasi tashqi, 3 tasi esa ichki halqada o'rnashgan.

Urug'chisi 3 ta. **Mevasi ko'sakcha yoki rezavor meva.**

Bu oila vakillaridan biri lola turkumiga mansub qizil loladir. U aprelning oxiri – mayning boshlarida adir va tog'larning quyi qismidagi yonbag'irlarda ochiladigan yirik gulli o'simlik. Bo'yi 20 – 45 sm. Piyozboshli tuxumsimon yoki yumaloq. Barglari 3 – 4 dona, ustida to'q binafsha rangli dog'lari bor. Guli bitta, yirik, sarg'ish-qizil, pastki qismi qora dog'li. Changchi iplari qora, changdonlari sariq. Mevasi – 3 chanoqqa bo'linib ochiladigan ko'sakcha.

Qizil lola urug'idan va piyozboshidan ko'payadi. Keyingi paytlarda odamlarning shafqatsiz ravishda yulishi va piyozboshilarining kavlab olinishi natijasida uning soni juda kamayib ketgan. Hozirgi vaqtda u muhofaza qilinadi va O'zbekistonning «Qizil kitob»iga kiritilgan. Uni



yulish va piyozboshilarini kavlab olish qat'iy man qilingan. Shu bilan birga, qizil lolani madaniylashtirish ustida O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining Botanika ilmiy-ishlab chiqarish markazida tadqiqot ishlari olib borilmoqda.

O'zbekistonda lolalarning 25 ta turi uchraydi. Ular bir-birlaridan gullarining rangi, katta-kichikligi, bargi, piyozboshi va mevasining shakli va boshqa belgilari bilan farq qiladi. Bularning hammasi ham O'zbekistonning «Qizil kitob»iga kiritilgan.

Bahoming birinchi darakhilari sifatida mart oyining boshlaridayoq **boychechaklar** unib chiqadi. Bular bo'yi 10 – 15 sm keladigan, ingichka poyali va ingichka bargli, tubida piyozboshchasi bor ko'p yillik o'tlardir. Gullari sariq yoki och sariq. Guli va mevasining tuzilishi, umuman, lolanikiga o'xshaydi. O'zbekistonda boychechak turkumining 30 ga yaqin turi o'sadi.

Shuningdek, loladoshlarga yovvoyi holda o'sadigan **olg'i** va **xolmonlar** ham kiradi.

Loladoshlar oilasiga mansub turlardan 25 tasi O'zbekiston Respublikasining «Qizil kitob»iga kiritilgan. Ulardan 23 tasini lolalar tashkil etadi.

### Og<sub>3</sub>,3Ch<sub>3</sub>,3U<sub>1</sub>

#### Piyozdoshlar oilasi

*Oila vakillari: barcha turdagi piyozlar (anzur, gul, qum, matur piyozlari)*

Bu oila vakillari Yer yuzida keng tarqalgan, faqat **Avstraliyada** uchramaydi.

Oila 32 turkumga mansub 750 turni o'z ichiga oladi. Ular ko'p yillik piyozboshli o'simliklardan iborat. Barglari shishgan yoki yassi nashtarsimon, ipsimon, qalami, keng qalami, tasmaimon, ellipssimon, yaprog'i butun yoki qirg'ilgan, bandsiz, pastki qismi novsimon. To'pguli yoshligida qobiq bilan o'ralgan. To'pguli (soyabonsimon), asosan, sharsimon va yarimsharsimon, ko'p gulli. Gullari ikki jinsli. Gulqo'rg'oni oddiy, to'g'ri gultojsimon. Gultojbarglari 6 ta, qo'shilmagan, ikki doirada joylashgan. Changchisi 6 ta, urug'chisi 1 ta.

Quyida O'zbekistonda keng tarqalgan **bosh piyoz** (osh piyoz) bilan tanishamiz.

Bosh piyoz – piyozboshli ko'p yillik o't. Piyozboshi, asosan, tuxumsimon va yumaloq shakllarda bo'ladi. Qobig'i qattiq, butun, qo'ng'ir, oqish va qizg'ish rangli. Poyasi 100 sm gacha yetadi, qalin, yarmidan pastki qismi shishgan. Barglari ham shishgan. To'pguli (soyaboni) sharsimon, zich, ko'p gulli. Gulbandi gulqo'rg'onidan bir necha marta uzun. Gulqo'rg'oni yulduzsimon oqish-yashil rangli. Changchisi 3 ta. Bosh piyoz may – iyunda gullab, mevasi iyulda pishadi.

Piyozlarning xalq xo'jaligidagi ahamiyati nihoyatda katta. Ular bevosita iste'mol qilinishidan tashqari turli oziq-ovqat mahsulotlari tayyorlashda ishlatiladi. Bosh piyoz fitonsidlarga juda boy. Shuning uchun undan dorivor o'simlik sifatida turli kasalliklarni davolashda foydalaniladi.

Foydali, ayniqsa, dorivorlik xususiyatlariga ko'ra sarimsoq piyoz bosh piyoz bilan yonma-yan turadi.

Tabiiy holda o'sadigan turlari orasida iste'mol qilinadiganlari ham ko'p. Bularga **pskom piyozi**, **oshanin piyozi**, **mador piyoz (matur)**, **qum piyoz**, **anzur piyoz** kabilar kiradi.

Bundan tashqari, tabiatda barglari va to'pgullari nihoyatda chiroyli turlarni ko'plab uchratish mumkin. Gul **piyoz**, **cho'chqaquloq piyoz**, **suvorov piyozi**, **nor piyoz** va **qo'shbarg piyozlar** xushmanzara turlardan hisoblanadi.

Piyozlardan **10 tasi** O'zbekiston Respublikasining «Qizil kitob»iga kiritilgan.

### Og<sub>27+2</sub> Ch<sub>3,5</sub> U<sub>1</sub>

#### **Bug'doydoshlar (boshodoshlar) oilasi**

**Oila vakillari:** *Ajriq, g'umay, bug'doy, chayir ajriq, javdar, makkajo'xori, oqjo'xori, piyozli arpa, qamish, qo'ng'irbosh, barcha turdagi arpalar, savag'ich, sholi, tak-tak, tariq, xarduma*

Bu oilaga Yer sharidagi quruqlikning deyarli hamma qismida tarqalgan 600 turkum va 10 000 ga yag'in turga mansub bir yillik, ikki yillik va ko'p yillik o'tlar, qisman daraxtsimon o'simliklar kiradi. O'zbekistonda bug'doydoshlarga mansub 91 turkumga kiruvchi 271 tur o'simlik o'sadi.

Bug'doydoshlarning ildizi qo'shimcha ildizlar yig'indisidan tashkil topgan popuk ildiz tizimli. Poyasi silindsimon, tik o'sadi, bo'g'imlarga bo'lingan. 100 – (150 – 200). Bug'doydoshlarga mansub o'simliklar poyasi poxol yoki somon poya deb ataladi.

Barglari oddiy, ikki qator bo'lib bo'g'imlarda o'rnashgan. Barg ikki qismdan: poyani o'rab olgan pastki qismdan – **barg qinidan** va qayrilgan qayishsimon, nashlarsimon, tuxumsimon yoki bigizsimon shakli **barg yaprog'idan** iborat. Barg yaprog'ining tagida tilcha yoki uning qindan ajralgan yerida kichkina, yupqa, pardasimon o'simta bo'ladi. U tilcha deb ataladi. Tilcha yomg'ir paytida barg qinining ichiga suv kirishidan saqlaydi.

Gullari mayda, rangsiz, ko'kimtir, boshqoqchalarda joylashgan. Boshqoqchalar esa 1 – 10 yoki undan ko'p gulli bo'lib, o'z navbatida, **murakkab boshqoq, so'ta, ro'vak sulton** kabi to'pgulga yig'ilgan. Gullari ikki jinsli yoki bir jinsli. Har bir boshqoqcha ostidan ikkita (ostki va ustki) boshqoqcha qipig'i bilan o'ralgan. Uning ichida ikki gul qipig'i bilan o'ralgan gulning asosiy qismi – changchilar va urug'chi o'rtnashgan. Gul qipig'ining boshqoqcha o'qidan chiqqan etli va kattarog'i **ostki gul qipig'i**, uning qarshisidagi gulbanddan chiqqan, kichikroq, nozik va mayini **ustki gul qipig'i** deyiladi. Changchilari ko'pchiligida 3 ta, ba'zan 2 ta yoki 6 ta. Urug'chisi bitta, tumshuqchasi 2 – 3 ta bo'lib, patsimon shoxlangan. Mevasi quruq, bir urug'li dondir.

Adirning yuqori va tog'ning o'rta qismida joylashgan yalangliklarda bo'yi 50 – 150 sm keladigan **piyozli arpa** o'sadi. Uni javdar, xarduma, tak-tak, tog'arpa deb ham atashadi.

Bu tur respublikamiz tabiiy pichanzorlarini hosil qiluvchi o'simliklardan biridir.

O'zbekistonda oilaning tabiiy holda tak-tak, g'umay, qo'ng'irbosh, ajriq, qamish kabi turlari o'sadi.

O'zbekistonda begona o't – **g'umayni** bilmaydigan odam kam. G'umay – jo'xori turkumiga oid, bo'yi 50 – 150 sm keladigan ildizpoyali ko'p yillik o't. U, asosan, sug'oriladigan ekinlar orasida, ayniqsa, paxta-zorlarda ko'p o'sadi, hosildorlikka katta zarar keltiradi.

Ko'pchilikka tanish bo'lgan begona o'tlardan yana biri **chayir ajriq**dir. U uzun va sershox ildizpoyali ko'p yillik o't.

Poyonsiz cho'l va adirlarda joylashgan qarako'lchilik yaylovlarida o'sadigan yem-xashak o'simliklardan biri qo'ng'irbosh turkumiga mansub o'simliklardir. O'zbekistonda qo'ng'irbosh turkumiga mansub 26

ta tur o'sadi. Ularning hammasi chorvachilikda katta ahamiyatga ega yem-xashak o'simligi hisoblanadi.

Oziq-ovqatning asosiy manbalaridan biri va qadim zamonlardan beri ekib kelinadigan o'simlik – **bug'doy, sholi, tariq, makkajo'xori** va **oqjo'xorilar** ham bug'doydoshlar oilasiga mansubdir.

Bug'doydoshlar o'lasidan faqat **2 ta tur** O'zbekiston Respublikasining «Qizil kitob»iga kiritilgan.

## **22-DARS: O'ZBEKISTONNING O'SIMLIK BOYLIGI**

Respublikamiz o'simliklarga nihoyatda boy. Ular cho'llarda, to'qaylarda, adirlarda, tog'larda va yaylovlarda tarqalgan.

### **Cho'l va to'qay o'simliklari**

O'zbekiston hududining juda katta qismini cho'llar tashkil etadi. Cho'lda qum uyumlari, sho'r, gipsli va toshli tuproqlar katta maydonlarni egallaydi. Har bir tuproqning o'ziga xos o'simliklari va ular hosil qiladigan o'simlik qoplami bor.

Qizilqumdagi qum uyumlarida tashqaridan qaraganda o'simlik yo'qdek ko'rinadi. Aslida, u yerda o'ziga xos bir yillik, ko'p yillik o't-o'simliklar, buta va saksovul kabi daraxtlar o'sadi.

Qumliklarda **saksovul, turi sho'ralar (sag'an, qumtariq), juzg'un, selin, iloq** va boshqalar birgalikda o'sadi. Ular o'sishi bilan bir qatorda ko'chma qumlarni mustahkamlaydi.

Kuzda va bahorda yog'gan yomg'irdan keyin qumliklarda o'simliklarning urug'i unib chiqadi. Ko'p hollarda yosh nihollar bahorda kunlar isishi bilan qurib qoladi. Saqlanib qolganlari esa o'sib, meva

beradi. Qumliklarda o'sadigan o'simliklar suvni uzun ildizi orqali qum orasidagi namlikdan va tunda tushadigan shudringdan oladi. Qumliklarda o'sishga moslashgan o'simliklardan biri **Juzg'undlr.**

U, ayniqsa, ildiz tizimi yaxshi taraqqiy etganligi bilan ajralib turadi. Uning yoniga o'sgan ildizlari hatto 30 m gacha taraladi.

Illoq ko'p yillik ildizpoyali o'l bo'lib, qumning ustki qatlamiga mayda yon ildizchalari bilan yopishib oladi. Qum yuzasiga, asosan, uning kalta (15 – 20 sm) poyasi, 7 – 10 ta ingichka barglari chiqib turadi.

Qumliklarda o'sadigan o'simliklar turlarining ko'p yoki kamligi kuz va bahorning quruq yoki seryog'in kelishiga bog'liq.

Cho'llardagi turli darajada sho'rlangan tuproqli yerlarda tanasi turli shiraga boy **seret baliqko'z, qizil sho'ra, sarsazan, qorabaroq** kabi o'simliklar o'sadi. Ustyurtga o'xshagan tuprog'i gipsga boy joylarda **qora boyilch, buyurg'un, shuvoq** singari o'simliklar uchraydi.

Cho'l o'simliklari qorako'l qo'ylar, tuyalar va boshqa cho'l hayvonlari uchun oziq manbasi hisoblanadi.

To'qay deganda daryo bo'ylaridagi sernam yerlarda joylashgan turli **daraxt, buta va o'tlardan** tashkil topgan chakalakzorlar tushuniladi. To'qaylar daryo suvlari bilan chambarchas bog'langan. O'zbekistondagi eng katta to'qaylar Sirdaryo bilan Amudaryo bo'ylarida joylashgan.

To'qaylarda ham xilma-xil o'simliklar o'sadi. U yerlarda keng tarqalgan namsevar o'tlardan **qamish, ro'vak, shirinmlya, qo'g'a, yantoq;** daraxt va butalardan esa **turang'll, yulg'un, tol, jiyda** kabilarni ko'rsatish mumkin. To'qaylardagi o'simliklar bir tekis tarqalmagan.

Shuni ham aytish kerakki, Sirdaryo bilan Amudaryo suvlari kamayishi bilan, uning bo'yidagi o'rmon va to'qaylar ham ancha qisqarib ketgan. Ayniqsa, so'nggi yillarda daryolar suvidan insoniyat

noto'g'ri foydalanishi tufayli, **qamish, shlrinmlya, turang'il** kabilarning maydonlari tobora qisqarib bormoqda.

To'qaylarning ahamiyati benihoya katta. Birinchi navbatda, ular o'ziga xos o'simliklar qoplamiga ega. To'qaylar daryo sohillarini (qirg'oqni) yemirilishdan saqlaydi, chorva mollari uchun oziq manbai hisoblanadi, cho'llarning quruq havosini ma'lum darajada yumshatadi va uni kislorod bilan boyitadi. Bundan tashqari, to'qaylar turli **mo'ynali** va boshqa foydali hayvonlarni saqlash va ko'paytirish uchun ham zarur.

### **Adir, tog' va yaylov o'simliklari**

Dengiz sathidan 1200 – 1600 metrgacha balandlikka ko'tariladigan adirlar cho'llarga qaraganda tuproq unumdorligi, iqlimining nisbatan yumshoqligi va o'simliklar turiga boyligi bilan farq qiladi.

Adirlarda bir yillik, ko'p yillik o'tlar hamda butalar keng tarqalgan. Ular orasida **bo'yimodaron, armon, andiz, isfarak, Itqo'noq, shlrach, qo'ziquloq, oqquray, marmarak, partak, beh, kakra** va boshqalar bor.

Adir o'simliklariga xos xususiyatlardan yana biri shuki, ularning ko'pchiligi tuproqda chim hosil qiladi va uni turli xil nurashdan (suv, yomg'ir, shamol eroziyasidan) saqlaydi.

O'zbekistondagi adirlarda, asosan, lalmi ekinlar (arpa, bug'doy, no'xat), sug'oriladigan yerlarda esa mevali daraxtlar (olma, nok, yong'oq, bodom, pista) va tok o'stiriladi. Shuningdek, adirlarda chorva mollari ham boqiladi.

O'zbekistondagi tog'lar, asosan, Tyan-Shan va Pomir-Oloy tog' tizmalarida joylashgan. Boshqacha qilib aytganda, tog'lar Farg'ona vodiysi atroflarida, Toshkent, Samarqand, Jizzax va Surxondaryo

viloyatlari hududlaridan keng o'rin olgan. Dengiz sathidan 1200 – 1600 metrdan 2700 – 2800 metrgacha baland bo'lgan joylar tog'larga kiradi.

Tog'larda o'rmon hosil qiladigan daraxtlar bilan bir qatorda o'tloqlar va butazorlar ham keng tarqalgan. Tog' o'rmonlari, ayniqsa, mevali daraxtlarga juda boy. U yerlarda **yong'oq, olma, tog'olcha, do'lana, bodom, qatrong'i, nok** kabi mevali daraxtlar bilan bir qatorda **archa, terak, qayin va kamxastak** kabi daraxtlar ham ko'plab uchraydi. O'zbekistondagi tog'larda yong'oq va archadan tashkil topgan o'rmonlar yaqqol ko'zga tashlanadi. Tog'lardagi o'rmonlarning deyarli hammasida ko'plab **butalar (na'matak, uchqat, zirk, tobulg'i, irg'ay), ko'p yillik va bir yillik o'tlar o'sadi**.

Tog'larda chorva mollari boqiladi. O'zbekiston tog'lari keng iste'mol qilinadigan mevali daraxtlarga va boshqa foydali (dorivor, oziq-ovqat) o'simliklarga nihoyatda boy. Eng yaxshi oromgohlarimiz ham tog'larda joylashgan.

Tog' o'simliklari muhofazaga molik turlarga (**lola, shirach, kovrak, piyozlar**) boyligi bilan ajralib turadi.

Tog'larning eng yuqori qismida, ya'ni dengiz sathidan 2700 – 2800 metr balandda yaylovlar joylashgan. Yaylovlarga yozda mollar o'tlaydigan katta-katta tekisliklar va uning yuqorisida joylashgan qorli cho'qqilar kiradi. Yaylovlardagi o'simliklarning aksariyatini ko'p yillik o'tlar tashkil etadi. Bu yerda o'sadigan butalarning bo'yi juda past bo'ladi, chunki u yerning havosi nihoyatda sovuq, qish-u yoz kuchli shamol esib turadi. Shuning uchun yaylovlarda tog'lardagiga o'xshagan yirik daraxtlar bo'lmaydi.

Yaylovlarda yer bag'irlab o'sadigan **archa va irg'ay, na'matak, uchqat** kabi past bo'yli butalarni, **toron, shuvoq, sutlama, sug'uro't,**



betaga, sanchiqo't, yunona kabi ko'p yillik o'tlari, yastiq hosil qilib o'sadigan kirplo't (qiziltikan) va zlrako't kabilarni ko'plab uchratish mumkin. Yaylovlardan, asosan, o'tloq va pichanzor sifatida foydalaniladi.

Shunday qilib, O'zbekistonda tarqalgan o'simliklar xilma-xil bo'lib, turli mintaqa (cho'l, to'qay, adir, tog', yaylov)da va sharoitda o'sishga moslashgan.

## 23-DARS: O'SIMLIKLAR VA ATROF-MUHIT

Fuqarolar atrof, tabiiy muhitga ehtiyotkorona munosabatda bo'lishga majburdirlar.

*O'zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi, 50-modda*

### O'simliklar dunyosiga ekologik omillarning ta'siri

O'simliklarning hayoti tashqi muhit bilan uzviy bog'langan. Tashqi muhitning o'simlik hayot faoliyatiga ta'sir etuvchi ayrim tarkibiy qismiga **ekologik omil** deb ataladi. Ekologik omillar yig'indisi, o'z navbatida, o'simliklarning **yashash sharoiti**, ya'ni ularning **tashqi muhitni** belgilab beradi.

Ekologik omillar **abiotik** va **biotik** guruhlariga ajratiladi.

**Abiotik omillarga** o'lik tabiatning tarkibiy qismlari kiradi. Ulardan eng muhimlari tuproq, harorat, suv, yorug'lik va havodir. Biotik omillarga tirik tabiatning tarkibiy qismlari kiradi. Ularga bakteriyalar, zamburug'lar, hayvonlar va o'simliklar kiradi. Tuproq o'simliklarning yashash muhiti hisoblanadi. Ularni suv va mineral ozuqa moddalar bilan ta'minlaydi.

Yorug'lik va harorat ta'sirida o'simlikda fotosintez, nafas olish, o'sish, urug'ning unishi va mevalarning pishishi kabi muhim hayotiy jarayonlar sodir bo'ladi.

Suv o'simlik organizmi umumiy vaznining 60 – 90% qismini tashkil etadi. Sitoplazmadagi suvli muhitda o'simlik hujayrasining asosiy hayotiy jarayonlari kuzatiladi. Suv oqimi bilan ozuqa moddalarning harakati ham amalga oshadi. O'simliklar suv bilan ta'minlanishiga ko'ra bir necha ekologik guruhlariga bo'linadi.

Yorug'lik yashil o'simliklar uchun juda zarur, chunki faqat yorug'likda fotosintez jarayoni boradi. O'simliklar yorug'likka munosabatiga qarab soyasevarlar, yorug'sevarlarga ajratiladi.

Havo gazlar aralashmasidan iborat bo'lib, ular orasida o'simlik uchun muhim ahamiyatga ega kislorod va karbonat anhidrid gazi bor. Karbonat anhidrid fotosintez jarayonida o'zlashtiriladi, kislorod esa nafas olish uchun zarur. Shamol ham o'simliklarning suv bug'latishi hamda ba'zi o'simliklarning changlanishi, urug' va mevalarning tarqalishida katta rol o'ynaydi.

**Biotik omillar.** O'simliklar hayotiga tirik organizmlar ham ta'sir etadi. Tuproqdagi turli organizmlar, jumladan, bakteriyalar tuproqda erkin yashab havo tarkibidagi azotni o'zlashtirib, tuproq tarkibini unumdor qilishda, dukkakli o'simliklar ildizida yashovchi tugunak bakteriyalar o'simliklarni ozuqa bilan ta'minlashda muhim o'rin egallaydi. Bundan tashqari, tuproqdagi mikroorganizmlar ta'sirida organik moddalar parchalanadi. Parchalangan moddalarni yashil o'simliklar o'zlashtiradi.

O'simliklar bir-binga ijobiy va salbiy ta'sir ko'rsatadi. Masalan, yorug'sevar o'simliklar soyasevar o'simliklarga sharoit yaratsa,

**zarpechak, devpechak, shumg'lya** kabi parazit o'simliklar ayrim yovvoyi va madaniy o'simliklarning rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Archa, qarag'ay, terak va boshqa o'simliklar o'zidan uchuvchan moddalar (**fitonsidlar**) ajratib chiqaradi. Ajralgan moddalar ko'pchilik zararli mikroorganizmlarni holdan to'ydiradi va hatto nobud qiladi.

O'rta Osiyo cho'llaridagi o'simliklar qoplamiga yumronqoziq ya qo'shoyoqlar katta talafot ko'rsatadi. Cho'lning eng muhim o'simligi hisoblangan lloqning **60%** ni yumronqoziqlar yeb qo'yar ekan. Ma'lum bo'lishicha, qo'shoyoq uyasidan qo'ng'irboshning **1240 g** og'irlikdagi piyozboshi zaxirasi topilgan.

Shunday qilib, o'simliklar hayoti tashqi muhitning ayrim ekologik omillari ta'sirida bo'ladi. O'simliklar turlarining kamayishiga va yashash sharoitiga inson bevosita ta'sir ko'rsatadi.

### **O'simliklarga odam faoliyatining ta'siri**

Odamlar xo'jalik faoliyatida o'simliklar dunyosiga juda katta ta'sir etadi. Ularning o'simliklarga ta'sirini ijobiy va salbiy ta'sirlarga ajratish mumkin. **Ijobiy ta'sirlarga** katta maydonlarda xilma-xil madaniy o'simliklarni ekish va yuqori hosil olish, o'rmonlarni tiklash, ochiq joylarga daraxtlar ekish, shahar va qishloqlarni ko'kalamzorlashtirish kabilar kiradi. **Salbiy ta'sirlarga** o'rmonlarni kesish, o'simliklarni ildizi, tugunagi va ildizpoyasi bilan yig'ish va o'rish, mol boqish, suv omborlari qurish, yangi yerlarni o'zlashtirish, tashqi muhitni zararli kimyoviy moddalar bilan ifloslanishi kabilar kiradi.

Odamlarning o'simliklarga salbiy ta'siri natijasida Yer yuzida o'simliklar qoplamini qisqarib, turlar tarkibi kamayib bormoqda. Ma'lumotlarga

qaraganda, hozirgi vaqtda dunyoda o'rmonlarning umumiy maydoni **50% ga** qisqarib ketgan.

O'zbekiston o'rmon xojaligi fondi maydoni **9119 ming** gektar bo'lib, uning o'rmon bilan qoplangan maydoni **2776 ming** gektarni tashkil etadi. Tog' yonbag'irlaridagi o'rmonlarni kesish ancha kuchaygan, shuning uchun hukumatimiz tashabbusi bilan yog'ochbop terakzorlarni ko'paytirish umumxalq harakati boshlab yuborildi.

Insonning suvdan noto'g'ri foydalanishi oqibatida Orol dengizining sathi pasayib ketdi, natijada zaharli chiqindiilar bilan ifloslangan tuproq o'simliklarga salbiy ta'sir etmoqda. Daryo bo'ylaridagi to'qaylar quriy boshladi. Ilgarigi hosildor o'tloq va pichanzorlarning mahsuldorligi keskin o'zgardi.

O'rmonlar yong'inlardan va suv bosishlardan ham katta zarar ko'radi.

Chorva mollarini beto'xtov boqish oqibatida foydali o'tlar kamayib, ular o'rmini chorvachilik uchun foydasiz o'simlik turlari egallamoqda, ayniqsa, tekisliklardagi o'tloqzorlarda sun'iy suv ombortari qurilib, o'simliklar qoplamiga katta zarar keltirilmoqda.

Inson dorivor o'simliklardan keng foydalanadi. Hozirgi davrda dorivor o'simliklarning **1500 dan ortiq** turidan dunyo miqyosida foydalaniladi. Kelajakda ularning turlari yana ham ortadi. Shuning uchun ba'zi bir dorivor o'simliklar doimiy ravishda yig'ilishi natijasida ularning zaxiralari kamayib ketmoqda.

Shunday qilib, odamlarning o'simliklar dunyosiga ta'siri natijasida ko'pchilik o'simliklar kamyob yoki yo'qolib borayotgan turlarga aylanmoqda.

## **O'simliklar dunyosini muhofaza qilish**

Yer, yer osti boyliklari, suv, o'simlik va hayvonot dunyosi hamda boshqa tabiiy zaxiralar umummilliy boylikdir, ulardan oqilona foydalanish zarur va ular davlat muhofazasidadir.

### ***O'zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi, 55-modda***

Mustaqil respublikamiz hukumati muntazam ravishda o'simliklar dunyosini muhofaza qilish masalasiga e'tibor berib kelmoqda. Shu munosabat bilan tabiatni, shu jumladan, o'simliklar dunyosini muhofaza qilish berasida respublikamizda qator tadbirlar amalga oshirildi. Jumladan, Tabiatni muhofaza qilish qo'mitasi tashkil etildi. O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi 1997-yil 26-dekabrda o'simliklar dunyosini muhofaza qilish va undan foydalanish to'g'risidagi qarorni tasdiqladi. Kamyob o'simliklarni asrab-avaylash maqsadida hukumat qarorlari asosida O'zbekiston Respublikasining «Qizil kitob»ini nashr etish yo'lga qo'yildi. O'simliklar dunyosini muhofaza qilish bilan bir qatorda ulardan oqilona foydalanish va mahsuldorlikni oshirish, qayta tiklash ishlari olib borilmoqda. Shu jumladan, o'rmonlardan foydalanish va o'rmon xo'jaliklari ishi ilmiy asosda yo'lga qo'yildi.

Yaylovlar O'zbekiston hududida 22,8 mln gektar maydonni tashkil etadi. Hozirgi davrda o'tloqlardagi 700 ga yaqin yovvoyi o'simliklar o'rganilib, ulardan oqilona foydalanish usullari ishlab chiqilmoqda. Bunda tabiiy o'tloqlarning hosildorligini oshirish muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

Sayyoramizda biologik xilma-xillikni saqlash maqsadida turli mamlakatlarda odamlarning tabiatga salbiy ta'sirini cheklash maqsadida maxsus muhofazaga olingan hududlar tashkil etilgan. Hozirgi vaqtda

ana shunday hududlarga respublikamizdagi qo'riqxonalar, buyurtmaxonalar, milliy bog'lar va tabiat yodgorliklari kiradi.

**Qo'riqxonalar** – tabiiy holda tabiatning barcha tarkibiy qismlari muhofaza qilinadigan maydon. Ularning asosiy vazifasi o'simlik va hayvonlarning ayrim turlari, hamjamiatlari, ayniqsa, kam va yo'qolib borayotgan turlarni o'rganishga, ularni muhofaza qilishga alohida e'tibor berishdan iborat.

**Buyurtmaxonalar** – tabiatning ayrim bir burchagidagi hayvonlar yoki o'simliklar qoplami, ayrim o'simlik turlari va boshqalar saqlanadigan joy. Masalan, ovchilik, baliqchilik, o'rmonchilik va boshqa buyurtmaxonalar.

**Milliy bog'lar** – tabiiy landshaftlarning (noyob o'simliklar va hayvonot turlari, o'ziga xos o'simliklar hamjamiatlari) muhofaza qilinadigan maydon. Milliy bog'lar qo'riqxonalardan farq qilib, ulardan aholi dam olish, sog'lomlashtirish va estetik zavq olish maqsadlarida foydalanadi.

**Tabiat yodgorliklari** milliy, madaniy va tarixiy jihatdan tabiatning ayrim qismlarini muhofaza qilish uchun tashkil etiladi. Ularga ayrim asrdosh, kamyob daraxtlar, g'orliklar, buloqlar, sharsharalar, tarixiy obidalar va boshqalar kiradi.

Shunday qilib, hozirgi davrda insoniyat oldida biologik xilma-xillikni saqlashdek muhim ekologik muammolar vujudga keldi.

### **O'zbekiston Respublikasining «Qizil kitob»iga kiritilgan o'simliklar**

Tabiatdan oqilona foydalanmaslik tufayli ayrim yo'qolib va kamayib borayotgan turlarni muhofaza qilish maqsadida maxsus hukumat

qarorlari asosida 1979-yilda O'zbekiston Respublikasining «Qizil kitob»i ta'xis etildi.

«Qizil kitob»ning mohiyati shundaki, u nabotot olamining kamyob, yo'qolib ketish xavfi ostidagi turlari haqida mukammal ma'lumotlar beruvchi hujjatdir. «Qizil kitob»ning vazifasi jamoatchilik va davlat ijroiya muassasalarini tabiat muhofazasi muammasiga jalb etishdan va turlar genofondini saqlab qolishga ko'maklashishdan iborat.

O'zbekiston Respublikasi «Qizil kitob»iga kiritilgan o'simlik turlari Tabiatni muhofaza qilish xalqaro uyushmasi tomonidan ishlab chiqilgan tasnif (klassifikatsiya)ga binoan 4 ta guruhga ajratildi:

**1. Yo'qolgan yoki yo'qolish arafasidagi turlar. 2. Yo'qolib borayotgan turlar. 3. Kamyob turlar. 4. Kamayib borayotgan turlar.** Albatta, vaqt o'tishi bilan kiritilgan guruhlardagi turlar biridan ikkinchisiga o'tishi mumkin.

«Qizil kitob»ni tuzishda, asosan, O'zR FA Botanika ilmiy-ishlab chiqarish markazida saqlanayotgan bir milliondan ortiq gerbariylerden va Rossiya FA Botanika Institutidagi gerbariylerden hamda shu institutlardagi ilmiy manbalardan foydalanildi.

1984-yili nashr etilgan O'zbekiston Respublikasining «Qizil kitob»iga 163 tur o'simlik kiritilgan bo'lsa, uning 1998-yili chop etilgan ikkinchi nashriga 301 tur o'simlik kiritildi. Shunday qilib, keyingi yillarda olib borilgan izlanishlar o'lkamiz florasida yana 138 o'simlik turini «Qizil kitob»ga kiritish mumkinligini ko'rsatdi.

«Qizil kitob»ning o'zbek va rus tillarida yozilgan ikkinchi nashriga kiritilgan har bir turning o'zbekcha, ruscha va lotincha (ilmiy) nomlari, kamyoblik darajasi, qisqacha botanik tavsifi, tarqalishi, o'sish sharoiti, tabiatdagi soni, ko'payishi, o'simlikning kamayib ketish sabablari,

madaniylashtirilishi, muhofaza choralari, ilmiy manbalar, tarqalishini ko'rsatuvchi xarita va o'simlikning rasmi berilgan.

«Qizil kitob»ga kiritilgan turlar respublikada bir xilda tarqalmagan.

**Qoraqalpog'iston Respublikasi – 11, Andijon – 4, Buxoro – 24, Jizzax – 21, Navoiy – 13, Namangan – 12, Samarqand – 45, Surxondaryo – 112, Sirdaryo – 2, Toshkent – 80, Farg'ona – 28, Qashqadaryo – 59.**

Keltirilgan raqamlardan ko'rinib turibdiki, kamyob turlarga boyligi jihatidan **Surxondaryo (112), Toshkent (80) va Qashqadaryo (59)** viloyatlari oldingi o'rinda turadi. Ta'kidlash joizki, kamyob turlarning aksariyat qismi tog'li hududlarda tarqalgan.

Turlarga boyligiga ko'ra **burchoqdoshlar (60 tur), qoqio'tdoshlar (50 tur), yalplzdoshlar (23 tur)** oilalari alohida o'rinda turadi.

## **24-DARS: YERDA O'SIMLIKLAR DUNYOSINING RIVOJLANISHI**

Olimlarning aniqlashicha, bundan uch yarim milliard yil oldin Yer yuzining juda ko'p qismi suv tubida bo'lgan. Ana shu suv ichida birinchi bo'lib eng sodda tirik mavjudotlar vujudga kelgan. Ana shu dastlabki tirik mavjudotlardan qadimgi bir hujayrali organizmlar vujudga kelgan. Ularning ba'zilari rangsiz bo'lib, **zamonaviy bakteriyalarga o'xshab ketgan.** Ba'zilarida esa vaqt o'tishi bilan xlorofil vujudga kelib, hozirgi bir hujayrali suvo'tlarga o'xshab qolgan. Ular asta-sekin murakkablashib borib bir hujayrali suvo'tlardan ko'p hujayrali suvo'tlarga aylangan.



Bundan 570 – 510 million yillar oldin Yer yuzida suvo'lar yashnagan va hukmronlik qilgan.

Dengiz chekingan sayin suvo'tlarning ko'pchiligi quruqlikka chiqib qolgan. Ba'zi suvo'lar dengizning sayozlashgan joylarida, keyinchalik esa dengiz sohilidagi semam joylarda yashashga moslashib borgan. Bular dengiz sohilidagi semam tuproqda o'sa boshlagan va suvdan quruqlikka chiqqan dastlabki quruqlik o'simliklari hisoblangan. Bunga misol qilib 1859-yilda Kanadadan topilgan psillofit, 1912-yilda Shotlandiyadan topilgan riniya, 1937-yilda Buyuk Britaniyadan topilgan kuksoniyalarni ko'rsatish mumkin. Ularda ildiz va barglar bo'lmagan, shoxlagan poya va shoxlar uchida sporangiyalari bo'lgan. Ularning bo'yi 50 – 70 sm, poyasining yo'g'onligi esa 5 – 10 sm ga yetgan.

Bu o'simliklar million yillar davomida quruqlikda yashashga moslashib borgan va ularda asta-sekin ildiz va barglar paydo bo'lgan.

Bundan 400 – 230 million yillar avval dastlabki quruqlikka chiqqan o'simliklardan yo'sinlar va qirqquloqsimonlar paydo bo'lgan. Ayniqsa, qirqquloqsimonlarning o'sishi va rivojlanishi uchun qulay sharoit vujudga kelgan. Bu davrda bo'yi 25 – 30 m, yo'g'onligi 1 – 1,5 m keladigan daraxtsimon qirqquloqlar va daraxtsimon qirqquloqlar paydo bo'lgan. Shu davrning oxirlarida qirqquloqlarning urug' hosil qiladigan vakillari vujudga kelgan.

Bundan 200 million yillar ilgari urug'li qirqquloqlardan ochiq urug'li o'simliklar paydo bo'lgan.

Yangi, murakkab hayot sharoiti qirqquloqsimonlar uchun noqulay bo'lib, ularning ayrimlari yo'qola boshlaydi. Ularning ko'pchiligi, ayniqsa,

daraxt va buta shaklidagilari yo'qolib ketgan. Qoldiqlarini faqat qazilma holda uchratish mumkin. Qirqquloqsimonlarning o'rnini sekin-asta quruq iqlimga yaxshi moslashgan ochiq urug'li o'simliklar egallay boshlagan.

Bundan 140 million yillar ilgari urug'li qirqquloqlarning shu davrgacha saqlanib kelgan vakillaridan **yopiq urug'li o'simliklar** paydo bo'lgan.

Iqlim tobora quruqlashib borishi bilan urug'li qirqquloqlarning qolgan vakillari va ular bilan birgalikda qadimgi ochiq urug'li o'simliklar ham asta-sekin yo'qola boshlagan. Ochiq urug'li o'simliklarning bizgacha yetib kelgan qarag'ay, qoraqarag'ay, archa kabi vakillari namlik biroq ko'proq tushadigan shimoldagi o'rmon zonasida va baland tog'larda saqlanib qolgan.

Ayniqsa, bo'r davridan yopiq urug'li o'simliklar nihoyatda tezlik bilan ko'payib, Yer yuzini egallay boshlagan.

Bir qator ilmiy asarlarda gulli o'simliklar sporali yuksak o'simliklardan kelib chiqqan degan fikrlar ham bor. Gulli o'simliklar hozir qazilma holda uchraydigan o'simliklardan kelib chiqqan degan fikrni ko'pchilik quvvatlaydi. Bunday qazilma o'simliklardan biri Yevropa va O'zbekistondan (Hisor tizmalaridan) topilgan ochiq urug'li o'simliklar bo'limiga oid **bennettit** turkumiga mansub o'simliklardir.

Gulli o'simliklar **bo'r davrida Janubi-Sharqiy Osiyoda** paydo bo'lib, u yerdan boshqa joylarga tarqalgan degan g'oyalar ilmiy asarlardan chuqur o'rin olgan.

O'rta Osiyo, shu jumladan, O'zbekistonning, ayniqsa, gulli o'simliklari o'tmishdagi Tetis nomli dengizning janubida va shimolida joylashgan floralardan hamda mahalliy floradan kelib chiqqan.

Boshqacha qilib aytganda, dengiz suvi qurigandan so'ng janubdagi va shimoldagi floralar uning o'rnini egallay boshlagan.

Akademik **A.L.Taxtadjyan** o'simliklarning gul tuzilishiga qarab magnoliya turkumiga kiruvchi turlarga eng sodda gul tuzilishiga ega bo'lgan o'simliklar deb qaraydi. Hozirgi paytda Yer yuzida yuksak o'simliklarning 300 000 turi tarqalgan. Bularga yuksak sporeli, ochiq urug'li hamda yopiq urug'li o'simliklar kiradi. Ochiq urug'li o'simliklarning 700 turi, yopiq urug'li turlarning esa 250 ming turi borligi aniqlangan. Yopiq urug'li o'simliklar bo'limi 2 ta katta sinf (ikki urug'pallali va bir urug'pallali)ga bo'linadi. Ikki urug'pallalilardan Bir urug'pallalilar kelib chiqqan.

## 25-DARS: O'ZBEKISTONDA BOTANIKA FANINING RIVOJLANISH TARIXI

O'rta Osiyo, jumladan, O'zbekiston o'simliklariga oid ma'lumotlarni bundan bir necha yuz yillar ilgari yashagan mashhur allomalarimizning asarlarida uchratamiz. Abu Rayhon Beruniy (973 – 1048)ning tabobatga bag'ishlangan **«Kitob as-saydana fit-tibb»** nomli asarida, Abu Ali ibn Sino (980 – 1037)ning **«Kitob al-qonun fit-tibb»** va **«Kitob ush-shifo»** nomli asarlarida Turkistonda o'sadigan ko'pgina darivor o'simliklar tavsiflanib, ularning shifobaxsh xususiyatlari ko'rsatilgan.

Ilmiy faoliyatining asosiy qismini Turkiston florasini o'rganishga bag'ishlagan rus olimi B.F.Fedchenko (1872 – 1947) onasi O.A.Fedchenko bilan birgalikda 1906 – 1916-yillar ichida 6 qismli **«Turkiston florasining ro'yxati»** deb nomlangan kitobni chop ettirgan, unda Turkiston hududida 4111 turdagi o'simlik borligi ko'rsatilgan.

O'rta Osiyo hududida o'sadigan o'simliklarni har taraflama ilmiy asosda o'rganish (botanika ilmi) Turkistonda, jumladan, O'zbekistonda XX asrning 20-yillaridan boshlandi.

20-yillarda O'rta Osiyo davlat universiteti (hozirgi O'zbekiston Milliy universiteti), 40-yillarda esa O'zbekiston Fanlar akademiyasi va uning tarkibida Botanika instituti tashkil topdi. Bu muassasalarda xizmat qilgan olimlar o'simliklarni ilmiy asosda o'rganish uchun O'rta Osiyo bo'ylab ekspeditsiyalar uyushtirishdi. Ana shu to'plangan kolleksiyalar negizida «O'zbekiston markaziy gerbariyasi» tashkil qilindi. Bu gerbariyda bir milliondan ortiq nusxadagi 10 000 dan ortiq o'simlik turlari saqlanadi. Gerbariyda saqlanayotgan o'simlik nusxalarini o'rganish va dalada olib borilgan kuzatishlar asosida, 1941 – 1962-yillarda O'zbekiston Fanlar akademiyasining Botanika instituti 6 jildlik «O'zbekiston florasini» chop etdi.

A.I.Vvedenskiy (1898 – 1971) rahbarligida yaratilgan bu asar O'zbekiston hududida o'sayotgan 138 oilaga oid 4230 o'simlik turi haqida to'liq ma'lumot beradi. 1963 – 1993-yillarda O'zbekiston sistematiqlari tomonidan 10 jildlik «O'rta Osiyo o'simliklari aniqlagichi» yaratildi. Mazkur asar O'rta Osiyo hududida tabiiy holda o'sadigan 125 oila, 1151 turkumga mansub 8094 turni o'z ichiga oladi.

Vatanimizdagi o'simliklar dunyosini (qoplarni) aks ettiruvchi 5 jildlik «O'zbekistonda o'simliklar qoplarni» nomli monografiya nashr etildi.

O'zbekistonda botanika fanining rivojlanishiga taniqli olimlardan akademiklar Q.Z.Zokirov (1903 – 1992), Y.P.Korovin (1891 – 1963), A.M.Muzaffarov (1909 – 1997), J.K.Saidov (1909 – 1999), professorlar M.G.Popov (1893 – 1955), I.I.Granitov (1900 – 1981), M.M.Orifxonova (1911 – 1974), A.U.Usmonov, S.S.Sahobiddinov, P.Q.Zokirov va

boshqalar juda katta hissa qo'shgan. O'rta Osiyo, shu jumladan, O'zbekistonda qadimgi geologik davrlarda o'sib, so'ng toshga aylangan o'simliklarning yog'ochi (tana, poya), meva, urug' va changlari asosida **«O'zbekiston paleobotanikasi»** nomli 3 jildli asar nashr etildi.

Institut zamburug'shunosi (mikolog)lari O'zbekistonda tarqalgan zamburug'larni o'rganishga katta hissa qo'shdi. Natijada **«O'zbekiston zamburug'lari florasi»** nomli 8 tomli monografiya o'quvchilarga havola etildi. So'nggi yillarda institutda, ayniqsa, cho'l o'simliklarini o'rganishga katta e'tibor berila boshladi. Dastlabki tadqiqotlarning natijasi sifatida 2 jildli **«Cho'l o'simliklari ekologiyasi»** nomli asar yuzaga keldi.

Botanika IIChMning eng katta tarkibiy qismi hisoblangan akad. F.N.Rusanov nomidagi «Botanika bog'i»da chet ellardan turti yo'llar bilan olib kelingan bir necha ming tur o'simlikning O'zbekiston (Toshkent) sharoitida o'sishi va moslashishiga oid juda katta hajmdagi ilmiy ishlar qilindi. Uzoq yillik izlanishlar natijasida ko'p tomli **«O'zbekiston dendrologiyasi»** nashr etildi.

Bundan tashqari, institut xodimlari tomonidan ayrim o'simlik oilalari va turkumlariga, o'simlik qoplamlari va turti foydali o'simliklarga bag'ishlangan yirik monografiya va turkumlar yaratildi.

Qolaversa, botanika fani taraqqiyotiga O'zbekiston FA muxbir a'zosi P.Q.Zokirov, b.f.d. A.U.Usmonov va prof. S.S.Sahobiddinov, b.f.d. V.P.Bochanshev munosib hissa qo'shgan.

Botaniklarning mehnati tufayli yo'qolib borayotgan o'simliklardan 301 turni o'z ichiga olgan O'zbekiston Respublikasining «Qizil kitob»i chop etildi (1998).

Shunday qilib, O'zbekistonda botanika fanining taraqqiyotiga O'zbekiston Fanlar akademiyasi Botanika ilmiy-ishlab chiqarish

markazi xodimlari va boshqa botaniklar o'zlarining munosib hissalarini qo'shmoqdalar.

## 26-DARS: MANZARALI O'SIMLIKLAR

### Ochliq yerlarda o'stiriladigan manzarali o'simliklar

Manzarali o'simliklar deganda faqat gullari ochiladigan o'simliklar emas, shox-shabbasi, bargi va hatto mevalari bilan ziynat, ko'rk va estetik zavq baxsh etuvchi, gullari ko'rinmas o'simliklar (asosan, daraxt va butalar) ham tushuniladi.

Manzarali daraxtlar orasida gul va barglarining jozibadorligi bilan ajralib turuvchi **magnoliya, lola daraxti, kashtan, shoyl akatsiya (albltsiya)** kabilar bor. Guli ko'rimsiz, lekin quyuq soya beruvchi salobatli daraxtlarga **chinor, eman, ko'k terak, qayrag'och, zarang, oq qayin va lipa** kabi o'simliklar misol bo'ladi. Igna bargli daraxtlar (**archa, sosna, qarag'ay, sarv**) esa qishin-yozin yam-yashil bo'lib turishi va o'zidan shifobaxsh efir moylari (fitonsidlar) chiqarishi bilan ajralib turadi.

Manzarali o'simliklar orasida guli, bargi va shox-shabbalari bilan chiroy baxsh etuvchi ko'plab butalarni uchratish mumkin. Ularga **atirgul, nastarin, shamshod, yapon nokl, tobulg'i, budleya, tuya, buldenej, gortenziya, sallagul (butasi), suriya gibiskusi, fanitsiyalar** kiradi.

Turlari va navlarining ko'pligi jihatidan bir va ko'p yillik gullar alohida o'rinni egallaydi. Ko'p yillik gulli o'simliklarning o'zi ham bir necha guruhlarga (piyozboshli, ildizpoyali, tugunakli, ko'p yillik o't va b.) bo'linadi.

Ko'p yillik o'tlarga floks, xrizantema, nizomgul, chinnigul, duragay gibiskus, kartoshkagul, sallagullar kiradi. Ular biologik xususiyatiga ko'ra har xil vaqtda gullaydi. Masalan, sallagul bahorda, floks yozda, xrizantema kuzda ochiladi.

Piyozli va ildizpoyali (tugunakli) gullarga lola, gladiolus, glatsint, nargis kiradi. Ko'pchilik piyozboshli gullar bahor oylarida ochiladi.

Bir yillik gullar son jihatidan gullar orasida birinchi o'rlinda turadi, Manzarali o'simliklar orasida boshqa narsalarga ilashib o'sadigan bir yillik (karnaygul) va ko'p yillik (sarsabli) o'tlar hamda tekoma, glltslniya, kaprifolga o'xshash lianalar bor.

O'zbekistonda o'sadigan gul va manzarali o'simliklar urug'i, qalamchasi va ildizpoyalaridan ko'payadi. Jumladan, aksariyat bir yillik gullar va ko'pgina daraxtlar (aman, kashtan, archa) urug'idan, atirgullarning qirqog'ayni va ba'zi boshqa navlari qalamchasidan ko'payadi. Lekin urug'idan o'stirilgan na'matakka payvand qilib ko'paytiriladiganlari nihoyatda ko'p. Piyozboshli lola, nargis, gladiolus gullari piyozchalari, xrizantema ildizpoyasi, kartoshkagul va shoyigullar ildizpoya yoki tugunaklarini bo'lib ekish yo'li bilan ko'paytiriladi.

### Xona o'simliklari

Xona o'simliklari turi maqsadlarda, shu jumladan, xushmanzara va donvor o'simlik sifatida ko'proq ekiladi. Lekin ular orasida mevasi uchun ekitadigan limon, apelsin kabi o'simliklar ham kam emas. Xona o'simliklaridan, ayniqsa, alove va kolonxoelar dorivor o'simlik sifatida juda keng tarqalgan.

Xalqimiz qadim zamonlardananoq xona o'simliklarini bilishga va o's-

tirishga harakat qilgan. Buxoro, Samarqand va Urganch kabi ko'hna shaharlardagi yirik binolarning ichki devorlarida, Alisher Navoiyning «Xamsa»siga va Zahiriddin Boburning mashhur asarlariga ishlangan miniatyuralarda gultuvaklarda turgan o'simliklarni eslatuvchi tasvirlarni ko'rish mumkin.

Abu Rayhon Beruniyning «Kitob as-saydana fit-tlbb» asarida xonalarda o'sadigan ba'zi o'simliklarning dorivorlik xususiyati haqida ma'lumotlar berilgan. Demak, ko'pgina o'simliklar chet el safaridan qaytayotgan savdogarlar tomonidan olib kelingan. Bunday safarlar, ayniqsa, **Buyuk Ipak yo'll** bo'ylab keng amalga oshirilgan. Shuningdek, ziyorat uchun Makkaga piyoda va ulovda borib, kelishda ham olib kelingan. Lekin xona o'simliklarining aksariyat qismi davlat tasarrufidagi **botanika bog'lari** orqali ommalashtirilgan.

Xona o'simliklarining juda ko'pchiligi Osiyo, Afrika va Amerika qit'asida joylashgan **tropik va subtropik** mamlakatlardan olib kelingan. Bu o'simliklarning ko'pchiligi o'z vatanida ochiq havoda o'sadi. Masalan, **kaktuslar, fikuslar, palmalar** va boshqalar. Yana bir muhim tomoni shundaki, vatanida daraxt yoki yirik buta bo'lib o'sadigan o'simliklar bizning sharoitda past bo'yi buta shaklida o'sadi.

Xonalarda o'sadigan manzarali o'simliklarning ko'pchiligini ko'p yillik ildizpoyali, tugunakli va piyozboshli o'simliklar tashkil etadi. Olib borilgan izlanishlar natijasida O'zbekistonda tarqalgan o'simliklarning 80 dan ortiq oila, 160 dan ziyod turkumga mansub 300 ga yaqin turlari borligi aniqlandi. Ular O'zbekistonda iqlim va tuproq sharoitiga qarab har xil tarqalgan. Toshkent, Farg'ona, Namangan va Surxondaryo viloyatlari turlarga boyligi jihatidan oldingi o'rinda turadi. Xonadonlarda tarqalishiga ko'ra kaktuslar birinchi o'rindadir. **Begoniya, sarsabil,**



**qirqquloq, paporotnik, fikus, binafsha, aloe** kabi turkumlarning vakillari boshqalariga qaraganda nihoyatda keng tarqalgan.

Xona o'simliklari turli yo'llar bilan ko'paytiriladi. Bulardan **begoniya, yorongul, fikus, kameliya, oleandr** qalamchalari, **aloe, sansevara, tradeskansiya** tupini bo'lib, **lola va liliyalar** esa piyozboshidan ko'paytiriladi. Shuni ham aytish kerakki, xona o'simliklarining ko'pchilik qismi **urug'ldan** ko'paytiriladi.

Ziynatiligiga qarab xona o'simliklari bargi ziynatli, osilib turuvchi (*ampel*), ilashuvchi, *chirmashuvchi*, *shox-shabbasi* ziynatli va *mevasi* ziynatli o'simliklarga bo'linadi.

Xona o'simliklarini ekishda, ularni ko'paytirishda ehtiyot bo'lish lozim. Chunki ular orasida zaharli (masalan, *oleandr*) ham bo'lishi mumkin.

Mamlakatimiz daryo va ko'llarida baliqlarning 70 ga yaqin turi, bir hujayralilardan tortib hasharotlargacha bo'lgan xilma-xil guruhlardan iborat umurtqasiz hayvonlarning minglab turi uchraydi. Bepoyon cho'llar, daryo vodiylari, ulkan tog' tizmalari va vohalarda sudralib yuruvchilarning 60 ga yaqin, sutemizuvchilarning 100 ga yaqin va qushlarning 400 dan ortiq turi, 11 000 turdan ortiq hasharotlar, yuzlab o'rgimchaksimonlar va boshqa hayvonlar tarqalgan.

Orol bakra balig'i, soxta kurakburun baliq, Turkiston agamasi, Turkiston gekkoní, qum bo'g'ma iloni, ingichka barmoqli qo'shoyoq, ko'k sug'ur va boshqa ko'pgina turlar O'zbekiston hududida tarqalgan bo'lib, boshqa o'ikalarda deyarli uchramaydi (endemik turlar).

### 27-DARS: HAYVONLAR TO'G'RSIDA UMUMIY MA'LUMOT

#### Zoologiya fani va uning vazifalari

Zoologiya – hayvonlarni o'rganadigan fan. Zoologiya (*zoon* – hayvon, *logos* – fan) – hayvonlarning tuzilishi, hayot kechirishi, ko'payishi va rivojlanishini o'rganadigan fan. Hayvonlarning xilma-xilligi va tarqalishi, tabiatda va inson hayotidagi ahamiyati, kelib chiqishini o'rganish zoologiyaning vazifasiga kiradi.

Zoologiya bir qancha fanlardan tarkib topgan. Masalan, anatomiya hayvonlarning tuzilishini, entomologiya hasharotlarni tekshiradi.

Zoologiya – eng qadimiy fan. Zoologiyaga oid eng qadimgi asarlarni miloddan 4 asr oldin buyuk yunon olimi Arastu yozgan.

Uning asarlarida 500 ga yaqin hayvon turiga tavsif berilgan. XVI – XVII asrlarda yashagan golland olimi Anton Levenguk mikroskopda ko'rinadigan hayvonlarni kashf etgan. Shved olimi Karl Linney XVIII asrda hayvonlarni tur, urug', turkum va sinflarga ajratib o'rganishni taklif etgan. Ingliz olimi Ch.Darvin XIX asr q'rtalarida hayvonlarni o'rganish orqali o'zining olamshumul evolyutsion ta'limotini yaratdi. XIX asrda hayvonlarning embrional rivojlanishi va qazilma qoldiqlarini o'rganish natijasida bir qancha kashfiyotlar qilindi. Hozirgi davrda zoologiya shahsida olib borilayotgan tadqiqotlar tibbiyot, qishloq xo'jaligi, chorvachilik va xalq xo'jaligining boshqa sohaları bilan bog'liq.

Zoologiyaning rivojlanishiga o'zbekistonlik olimlar ham katta hissa qo'shishgan. D.N.Kashkarov birinchilar qatorida hayvonlar ekologiyasini o'rganishni boshlab berdi. L.M.Isayev va P.R.Borovskly olib borgan tadqiqotlar O'rta Osiyoda rishta, bezgak paraziti va leyshmaniya kabi xavfli parazit hayvonlarning tugatilishi uchun asos bo'ldi. T.Z.Zohldov, O.P.Bogdanov va boshqa olimlar umurtqali hayvonlarni; A.M.Muhammadliyev, V.V.Yaxontov, A.T.To'laganov, J.A.Azimov, M.A.Sultonov, S.N.Alimuhamedov umurtqasiz hayvonlarni o'rganishgan.

Hayvonlarning xilma-xilligi va yashash muhiti. Yer yuzida hayvonlarning 2,5 mln dan ko'proq turi tarqalgan. Quruqlik, havo, tuproq, suv havzalari hayvonlar uchun asosiy yashash muhiti hisoblanadi. Parazit hayvonlar uchun esa odam, hayvon va o'simlik organizmi yashash muhiti bo'ladi. Hayvonlarning tuzilishi va hayot kechirishi xususiyatlari muayyan muhitga moslashgan. Masalan, suv hayvonlarining gavidasi suyri shaklda, oyoqlari eshkakka aylangan. Quruqlikda yashovchi hayvonlarning tanasi yapaloq, oyoqlari yaxshi rivojlangan bo'ladi.

Yashash muhiti tarkibiy qismlarini tashkil etuvchi namlik, harorat, yorug'lik va boshqalar ekologik omillar deyiladi.

Hayvonlarning gavda o'lchami har xil bo'ladi. Ular qatorida og'irligi 150 tonnaga yeladigan gigant kitlardan tortib faqat mikroskopda ko'rinadigan turlari ham bor.

**Hayvonlarning ahamiyati.** Hayvonlar tabiatda va inson faoliyatida katta ahamiyatga ega. Ko'pchilik hayvonlar yashil o'simliklar bilan oziqlanadi. Ular o'txo'r hayvonlar deyiladi. Boshqa hayvonlarni yeydigan hayvonlar yirtqich; odam, boshqa hayvon va o'simlik to'qimalarida yashaydigan hayvonlar esa parazit hisoblanadi.

O'txo'r hayvonlar o'simliklar va ularning qoldiqlarini maydalab, chirishini tezlashtiradi. Ular faoliyati tufayli o'simlik uchun zarur bo'lgan mineral moddalar to'planadi; tuproq unumdorligi oshadi. Hayvonlar orasida hayvonlar murdasi va chiqindilari hamda organik qoldiqlar va mikroorganizmlarni suvdan filtrlab oziqlanadigan turlari ko'p uchraydi. Bunday hayvonlar **tabiiy sanitarlar** deyiladi. Ular yer yuzini va suv havzalarini ifloslanishdan saqlaydi.

Uy hayvonlari faqat go'sht va sut beribgina qolmasdan, sanoat uchun mo'yna, ipak va boshqa mahsulotlar ham beradi. **Arllar, kapalaklar** o'simliklarni changlatib, ular hosildorligini oshirishga yordam beradi. Hasharotxo'r va yirtqich hayvonlar: **qushlar, ko'rshapalaklar, baqalar** va boshqalar o'rmon va qishloq xo'jalik zararkunandalarini qirib foyda keltiradi.

Hayvonlar orasida odamlar, chorva mollari va o'simliklarga ziyon keltiradigan turlari ham ko'p uchraydi. Qon so'ruvchi hasharotlar va kanalar parazitlik qilish bilan birga o'lat, terlama, bezgak kasalliklarini tarqatadi. Atoqli vatandoshimiz Abu Ali ibn Sino o'zining «Tib qonunlari»

asarida kasallik paydo qiladigan hayvonlardan saqlanish haqida yozib qoldirgan.

**Hayvonlarni muhofaza qilish.** Odamlar qadimdan yovvoyi hayvonlarni ovlashgan; ularning go'shti, terisi va boshqa mahsulotlaridan foydalanishgan; hayvonlarni qo'lga o'rgatishgan; ulardan uy qo'riqchisi va ishchi kuchi sifatida foydalanishgan. Keyinchalik aholi sonining ortib borishi, ov qurollarining tobora takomillashuvi hayvonlar uchun zarur bo'lgan tabiiy sharoitning buzilishi ta'sirida Yevropa turl (qoramollar nasl boshi), tarpan (otlar nasl boshi), Stellerov sigir (dengiz hayvon) yo'q bo'lib ketdi; Prjevalskiy oti, zubr, bizon, jayron, hongul kabi hayvonlar uchun qirilib ketish xavfi tug'ildi. Bu hol hayvonlar va ular yashaydigan muhitni muhofaza qilishni talab etadi.

Respublikamiz hududida soni kamayib borayotgan va qirilib ketayotgan hayvonlarni muhofaza qilish va asrab qolish maqsadida bir qancha qo'riqxonalar, milliy bog'lar va pitomniklar tashkil etilgan. O'zbekiston Respublikasi «Qizil kitob»ining so'nggi 2003-yilgi nashriga noyob va soni kamayib borayotgan hayvonlarning 184 turi kiritilgan.

### **Hayvon organizmining tuzilishi, hayvonlar klassifikatsiyasi**

#### **Hayvonlarning o'simliklarga o'xshashligi va ulardan farqi.**

Hayvon organizmi ham o'simliklar singari hujayralardan tashkil topgan. Hujayralar hujayra membranasi (po'sti), uning ichidagi sitoplazmada joylashgan vakuollar, boshqa organoidlar va yadrodan iborat. Hayvon va o'simlik hujayralarining kimyoviy tarkibi ham o'zaro o'xshash bo'ladi. Shu bilan birga, hayvonlar hujayrasi po'sti yupqa bo'lishi, yashil rang beruvchi xloroplastlar bo'lmasligi bilan o'simliklardan farq qiladi.

Hayvonlar fotosintez qilmaydi; o'simliklar hosil qiladigan organik moddalar bilan oziqlanadi. Ammo bir hujayrali hayvonlar orasida o'simlik singari fotosintez qilish xususiyatiga ega bo'lgan turlari ham bor.

**To'qimalar va organlar.** Ko'p hujayrali hayvonlar organizmi har xil tuzilgan va turli vazifani bajaradigan hujayralardan iborat. Hujayralar yumaloq, kubsimon, duksimon, yulduzsimon, kipikli va boshqa shaklda bo'lishi mumkin. Bir-biriga o'xshash tuzilgan va bir xil vazifani bajaradigan hujayralar to'qimalarni, to'qimalar organlarni hosil qiladi. Bir hujayrali va tuban ko'p hujayrali hayvonlar organizmida to'qimalar va organlar rivojlanmagan.

Hayvon organizmi epiteliy, biriktiruvchi, muskul va nerv to'qimalaridan tashkil topgan.

**Epiteliy to'qimasi** zich joylashgan yassi kubsimon yoki silindrsimon hujayralardan iborat. Epiteliy organizmni noqulay sharoitdan himoya qiladi hamda uning faoliyatini boshqaradigan moddalar ishlab chiqaradi. Teri sirti va ichak devorining ichki yuzasi epiteliy bilan qoplangan.

**Biriktiruvchi to'qima** alohida hujayralar va organlar oralig'ini to'ldirib turadi. Bu to'qimaning suyuq (qon), lig'iz (suyak, tog'ay) va g'ovak (parenxima) xillari mavjud. Biriktiruvchi to'qima organlarni o'zaro bog'lash (pay), kislorod va oziq moddalarni tashish (qon), zaxira oziq moddalar to'plash (parenxima), tayanch (suyak, tog'ay) vazifasini bajaradi.

**Muskul to'qimasi** qisqarish xususiyatiga ega bo'lgan muskul tolalardan tashkil topgan. Muskul to'qimasi silliq va ko'ndalang yo'lli muskullarga bo'linadi. Muskullar harakatlanish vazifasini bajaradi.

**Nerv to'qimasi** yulduzsimon nerv hujayralari va ular orasidagi oraliq moddadan iborat. Bosh miya, orqa miya va ulardan ketadigan

nerv tolalari nerv to'qimasi hisoblanadi. Nerv to'qimasi tashqi muhitdan va ichki organlardan keladigan ta'sirni qabul qilish, o'tkazish va ularga javob berish vazifasini bajaradi.

**Organlar va organlar sistemasi.** Organizmda to'qimalar organlarni hosil qiladi. Har bir organ bir necha xil to'qimalardan tashkil topadi, ammo bir xil vazifani bajarishga moslashgan bo'ladi. Masalan, Ichak biriktiruvchi, nerv, muskul, epiteliy to'qimalaridan tashkil topgan bo'lib, ovqat hazm qilish vazifasini bajaradi. Organizmda o'zaro bog'langan va o'xshash vazifani bajaradigan organlar birgalikda organlar sistemasini hosil qiladi. Masalan, og'iz bo'shlig'i, halqum, qizilo'ngach, oshqozon, ichak birgalikda hazm qilish sistemasini tashkil etadi. Hayvonlar organizmida hazm qilish, harakatlanish, ayirish, nafas olish, jinsiy, nerv, sezgi organlari sistemasini mavjud.

**Hayvonlar klassifikatsiyasi.** O'zaro o'xshashligi va qon-qarindoshligiga binoan hayvonlar bir necha sistematik guruhlariga ajratiladi. Hayvonlarni bu tarzda guruhlash **klassifikatsiya** deyiladi. O'simliklar singari hayvonlarda ham eng kichik sistematik birlik tur hisoblanadi. Bir turga mansub hayvonlarning tuzilishi va yashash sharoiti o'xshash bo'ladi.

O'zaro yaqin turlar urug'ga, urug'lar oilaga, oilalar turkumga, turkumlar sinfga, sinflar esa tipga birlashtiriladi. Barcha tiplar birgalikda hayvonot olamini tashkil qiladi. Bundan tashqari, hayvonot olami hujayraviy tuzilishiga binoan bir hujayralilar va ko'p hujayralilarga; umurtqa pog'onasining rivojlanganligiga qarab umurtqasizlar va umurtqalilar (xordalilar)ga ajratiladi. Umurtqasizlar 20 dan ortiq, umurtqalilar esa faqat bitta tipdan iborat.

Sistematik guruhlar lotin tilida nomlanadi. Turlar ikki nom (urug' va

tur nomi), turdan yuqori guruhlar esa bitta nom bilan ataladi. Hayvonlarni klassifikatsiyalash bilan **sistematika** fani shug'ullanadi.

## **28-DARS: BIR HUYAYRALILAR, YA'NI SODDA HAYVONLAR**

Bir hujayralilar tanasi mustaqil hayot kechirish xususiyatiga ega bo'lgan bitta hujayradan iborat. Ular hujayrasida ayirish va hazm qilish vakuolalari, harakatlanish organoidlari va yadrosi bo'ladi.

### **Soxta oyoqlilar sinfi**

Soxta oyoqlilar – eng sodda tuzilgan bir hujayralilar. Oddiy amyoba ularning tipik vakili bo'ladi.

**Yashash muhiti va tuzilishi.** Amyoba to'kilgan barglar va xashxo'plar bilan ifoslangan ko'lmak suvlar tubida hayot kechiradi. Tanasining kattaligi 0,2 – 0,5 mm, shaffof bo'ladi. Amyoba hujayrasining shakli doimo o'zgarib turadi. Boshqa hujayralar singari amyoba tanasi ham quyuq dildiroq modda, ya'ni sitoplazmadan iborat. Sitoplazmada bitta yadro va hujayra organoidlari joylashgan. Hujayra membranasi sitoplazmani tashqi muhitdan ajralib turadi.

**Harakatlanishi.** Amyoba hujayrasi sirtida qalin qattiq qobiq bo'lmaganligidan, sitoplazmasi qaysi tomonga oqib o'tsa, tanasining o'sha tomoni bo'rtib chiqib, «soxta oyoq» deb ataladigan o'simta hosil qiladi. Amyobaning harakatini bir tomchi suvning oqishiga o'xshatish mumkin.

**Oziqlanishi.** Amyoba bakteriyalar, mayda suvo'tlari va organik qoldiqlar bilan oziqlanadi. Harakatlanayotgan amyoba oziqqa duch



kelganida bir necha soxta oyoqlar hosil qiladi. Soxta oyoqlar oziqni qamrab olib, uni sitoplazmaga o'tkazadi. Sitoplazmadan **hazm shirasi ajralishi bilan** oziq atrofida kichik pufakcha – hazm qilish vakuolasi paydo bo'ladi. Hazm shirasi ta'sirida vakuoladagi oziq moddalar hazm bo'ladi. Oziqning hazm bo'lmagan qismi sitoplazmadan tashqariga chiqarib yuboriladi.

**Nafas olishi.** Amyoba suvda erigan kislorod bilan nafas oladi. Uning sitoplazmasiga kislorod suv bilan birga to'xtovsiz o'tib turadi. Kislorod yordamida sitoplazmadagi oziq moddalar parchalanib, amyoba hayoti uchun zarur **energiya hamda zararli moddalar** almashinuvi mahsulotlari hosil bo'ladi. Amyoba hujayrasi membranasi orqali uning sitoplazmasiga tashqi muhitdan suv sizib o'tib turadi. Sitoplazmadagi suvning ortiqcha qismi zararli moddalar almashinuvi mahsulotlari bilan birga qisqaruvchi vakuola bo'shlig'iga o'tadi. Vakuola qisqarganida, uning ichidagi suyuqlik hujayradan chiqarib yuboriladi. Ana shu tariqa amyoba organizmi bilan tashqi muhit o'rtasida moddalar almashinuvi sodir bo'ladi.

**Ta'sirlanishi.** Sodda tuzilgan bo'lsa ham, amyoba hayvon organizmiga xos xususiyatlarga ega. Ayrim ta'sirlar yordamida amyoba tanasining shakli o'zgartirilganligini ko'rish mumkin. Agar amyobali suvga ozroq osh tuzi qo'shilsa, u hamma **soxta oyoqlarini tortib olib, sharsimon shaklga** kiradi. Bu hodisa amyobaning ta'sirlanishini ko'rsatadi.

**Ko'payishi.** Amyoba ikkiga bo'linish yo'li bilan jinssiz ko'payadi. Buning uchun yadroning hajmi ortib, uning qobig'i yemiriladi. Sitoplazmaga chiqqan yadro moddalari hujayraning ikki tomoniga teng taqsimlanadi. Tezda hujayraning ikki tomonida bittadan yadro hosil bo'

ladi. Amyoba tanasi ham cho'zilib, o'rtadan ingichkalashadi va ikkiga ajraladi. Ana shu yo'l bilan bitta amyobadan ikkita yangi amyoba hosil bo'ladi. Bu xildagi ko'payishda jinsiy hujayralar hosil bo'lmaganligi tufayli jinsiz ko'payish deb ataladi.

**Sista hosil qilish.** Sovuq tushganda yoki suv qurib qolganda, amyoba harakatlanishdan to'xtab, yumaloqlanadi; uning hujayrasi sirtida qalin po'st – sista hosil bo'ladi. Amyoba sista ichida noqulay sharoit ta'siridan saqlanadi. Qulay sharoit tug'ilganda amyoba sistadan chiqib, hayot faoliyatini davom ettiradi.

**Soxta oyoqlilarning xilma-xilligi.** Dengizlarda ohak chig'anoqli soxta oyoqlilardan foraminiferalar va kremniy (qum) skeletli nursimonlar ko'p uchraydi. Bundan bir necha million yil ilgari yashab, qirilib ketgan foraminiferalar chig'anoqlari qoldig'i hozirgi ohaktosh konlarini hosil qilgan. Nursimonlar skeletl qoldig'idan metallarni silliqlashda va jilvir qog'oz tayyorlashda foydalaniladi. Ayrim soxta oyoqlilar xavfli parazit hisoblanadi. Masalan, odam va sutemizuvchilar ichagida yashaydigan ichburug' amyobasi ichak devorini yemirib, qonli ichburug' paydo qiladi.

### ***Yodda tuting!***

Soxta oyoqlilar – hujayrasi sirtida qattiq qobig'i bo'lmaydigan, eng sodda tuzilgan bir hujayrali hayvonlar; sitoplazmasi sirtida muvaqqat o'simtalar – soxta oyoqlar hosil bo'lib va yo'qolib turganidan, tana shakli ham o'zgarib turadi. Soxta oyoqlar harakatlanish, ozlqni qamrab olish vazifasini bajaradi.

### Xivchinlilar sinfi

Xivchinlilar tanasi qattiq qobiq bilan qoplangan bir hujayrali hayvonlardir. Ularning tipik vakili yashil evglena hisoblanadi.

**Harakatlanishi va tuzllishi.** Yashil evglena ko'lmak suvlarda va hovuzlarda hayot kechiradi. U juda mayda, amyobaga nisbatan 5 – 10 marta kichik hayvon. Tanasining shakli **duksimon** bo'lib, oldingi va keyingi tomoni ingichkalashgan. Xivchini vintga o'xshash buralib, uni oldinga siljitadi. Evglena hujayrasi qattiq va qayishqoq yupqa qobiq bilan qoplanganligi tufayli doimiy shakliga ega. Evglena sitoplazmasida bitta yirik yadro, qisqaruvchi vakuola va qizil dog'ga o'xshash «ko'zcha» joylashgan.

**Oziqlanishi.** Evglena sitoplazmasida yashil tanachalar shaklidagi xromotoforalar bo'ladi. Ulardagi xlorofil pigmenti yordamida evglena **fotosintez** qiladi. Yorug'lik ta'sirida uning xromotoforalarida organik moddalar hosil bo'ladi. Bu moddalar evglenaning o'sishi, rivojlanishi va ko'payishi uchun **sarflanadi**. Evglena qorong'ida hayvonlar singari tayyor organik moddalar bilan oziqlanadi. Agar uzoq muddat qorong'i joyda saqlansa, evglena xlorofili yemirilib, hujayrasi rangsizlanadi; endi u suvda erigan organik moddalarni tana yuzasi orqali shimib oziqlana boshlaydi. Evglenaning fotosintez qilish xususiyati o'simliklar bilan hayvonlarning bitta umumiy ajdoddan kelib chiqqanligini ko'rsatadi.

**Nafas olishi va ayrilishi.** Evglena ham amyoba singari suvda erigan kislorod bilan nafas oladi. Sitoplazmadagi ortiqcha suv va zararli almashinuv mahsulotlari qisqaruvchi vakuola orqali tashqariga chiqarib yuboriladi.

**Ta'sirlanishi.** Evglena qizil dog' ko'zchasi yordamida yorug'likni sezish xususiyatiga ega. Shuning uchun u suvning yorug' tushib turgan tomoniga qarab harakat qiladi.

**Ko'payishi.** Evglena amyoba singari ikkiga bo'linish orqali jinssiz ko'payadi. Bo'linish boshlanishi bilan eski xivchinning yonida ikkinchi yangi xivchin hosil bo'ladi. Bo'linish butun tana bo'ylab shu ikki xivchin hamda yadro o'rtasidan o'tadi.

**Sista hosil qilish.** Noqulay sharoit tug'ilganda evglenaning xivchini tushib ketadi; tanasi qisqarib, yumaloqlanadi va qalin qobiq bilan o'ralib sistaga aylanadi.

**Xivchinlilar sinfi xilma-xilligi.** Volvoks – koloniya bo'lib yashovchi bir hujayrali hayvon. Iflos suvli hovuz va ko'llarda diametri 1 mm keladigan yashil sharga o'xshash volvokslar uchraydi. Volvoks koloniyasi mingga yaqin **noksimon ikki xivchinli** hujayralardan tashkil topgan. Hujayralar sharning sirtida joylashgan bo'lib, **sitoplazmatik lpchalar** yordamida o'zaro bog'langan. Sharning ichi quyuq dildiroq modda bilan to'lgan.

Ayrim xivchinlilar parazit hayot kechiradi. **Tripanosoma** Tropik Afrikadagi xalqlar qoni zardobida yashab, uyqu kasalligini paydo qiladi. **Leyshmaniya** O'zbekistonning janubidagi ayrim hududlarda va tropik mamlakatlarda odam yuzi va ba'zan qo'l terisida uzoq vaqt tuzalmaydigan yara hosil qiladi. Tripanosoma odam qonida, leyshmaniya terisida parazitlik qiladi.

### **Infuzoriyalar va sporalilar sinflari**

Infuzoriyalarning tanasi kipriklar bilan qoplangan, katta va kichik yadrosi bo'ladi. Hazm qilish va ayirish organoidlari boshqa bir

hujayralilarga nisbatan murakkab tuzilgan. Infuzoriyalar birinchi marta pichan ivitmasida topilgan. «Infuzoriya» so'zi ham lotin tilida «pichan ivitmasi hayvonlari» ma'nosini anglatadi. Infuzoriyalarni tufelka misolida o'rganamiz.

**Yashash muhiti, tuzilishi va harakatlanishi.** Tufelka o'simlik qoldiqlari ko'p bo'lgan suv havzalarida uchraydi. Uning uzunligi 0,1 – 0,3 mm, tanasining shakli poyabzalning ostki qismiga o'xshab ketadi. Shuning uchun bu hayvon tufelka deb ataladi. Tanasining sirti juda ko'p kipriklar bilan qoplangan. Kiprikchalarning tebranishi tufayli tufelka to'rtinchi tomoni bilan oldinga suzadi.

**Oziqlanishi.** Tufelka bakteriyalar bilan oziqlanadi. Tanasining yon tomonida uzun **tarnovsimon chuqurchasi**, uning tubida «og'iz» teshigi bor. Og'iz halqumga ochiladi. Chuqurcha atrofidagi joylashgan kipriklar tebranishi natijasida oziq halqum tubida to'planib, hazm vakuolasini hosil qiladi. Vakuola halqumdan uzilib sitoplazmaga tushadi. Vakuolalar sitoplazma oqimi bilan tufelka tanasini aylanib, oziqni hazm qiladi. Hazm bo'lmagan oziq qoldiqlari tananing keyingi tomonidagi teshikcha orqali suvga chiqarib yuboriladi.

**Tufelkaning tuzilishi va oziqlanishi:** 1 – hujayra qobig'i; 2 – kiprikchalar; 3 – og'iz; 4 – hazm vakuolalari; 5 – qisqaruvchi vakuola; 6 – chiqarish teshikchasi; 7 – katta yadro; 8 – kichik yadro; 9 – hazm vakuolasining shakllanishi; 10 – otiluvchi tanachalar.

**Nafas olishi va ayirishi.** Tufelkaning ikkita qisqaruvchi vakuolasi oldingi va keyingi tomonida joylashgan. Ular galma-galdan qisqarib turadi. Suvning ortiqcha qismi hamda moddalar almashinuvida hosil bo'lgan keraksiz mahsulotlar sitoplazmadan vakuolalarga to'planadi va

ulardan tashqariga chiqarib yuboriladi. Kislorod tufelka sitoplazmasiga suv bilan birga kirib turadi.

**Ko'payishi.** Tufelkaning sitoplazmasida loviyaga o'xshash katta yadro va dumaloq kichik yadro bor. Jinssiz ko'payishi yadrolar qobig'ining erishi va yadro moddasining ikkiga taqsimlanishidan boshlanadi. Bu vaqtda tufelkaning tanasi choq o'rtasidan ingichkalashadi. Hosil bo'lgan yangi yadrolar tufelkaning oldingi va keyingi tomoniga teng miqdorda o'tadi. Tufelka tanasi tobora ingichkalashib, ikkiga ajraladi va bitta infuzoriyadan ikkita infuzoriya hosil bo'ladi. Dastlab har bir infuzoriyada bittadan qisqaruvchi vakuola bo'ladi, ikkinchisi esa keyinroq hosil bo'ladi.

**Ta'sirlanishi.** Tufelka hujayrasi qobig'ining ostida mayda kuydiruvchi tayoqchasimon tanachalar joylashgan. Bu tanachalar uni yirtqich hayvonlardan himoya qiladi. Tufelkaning tayoqchalari otilib chiqib, yirtqich hayvon tanasiga sanchiladi va uni cho'chitib yuboradi.

**Sporalilar sinfi.** 4 mingdan ortiq mikroskopik hayvonlarni o'z ichiga oladi. Hamma turlari odam va hayvonlarda parazitlik qiladi. Tuzilishi juda soddalashgan. Harakatlanish, hazm qilish va ayirish organoidlari bo'lmaydi. Ulardan bezgak parazitli keng tarqalgan. Bu parazitni odamga bezgak chivini yuqtiradi. Parazit qizil qon tanachalariga kirib, tez bo'linib ko'payadi. Parazit qon hujayralarini yemirib, qon plazmasiga chiqqanida, odamning harorati keskin ko'tarilib, bezgak xuruj qiladi. Bu sinfga tut ipak qurti va asalari paraziti – nozema ham kiradi.

### ***Yodda tuting!***

Bir hujayralilar organizmi bitta hujayradan iborat. Hujayraning muayyan vazifani bajaruvchi qismlari organoidlar deyiladi. Bir

hujayralilarning 40 000 – 70 000 dan ortiq turi bor, ular soxta oyoqlilar, xivchinlilar, infuzoriyalar, sporalilar sinflariga bo'linadi.

Yashil xivchinlilar barcha bir hujayralilarning eng qadimgi ajdodi hisoblanadi.

**Infuzoriyalar** – eng murakkab tuzilgan bir hujayralilar. Parazit yashash ta'sirida sporalilarning tuzilishi soddalashgan.

## 29-DARS: KO'P Hujayrali HAYVONLAR: BO'SHLIQICHLILAR TIPI

Bo'shliqichlilar tanasi ikki qavat bo'lib joylashgan hujayralardan iborat sodda tuzilgan ko'p hujayralilar. Ularning tana bo'shlig'i ichak vazifasini bajaradi. Bu tipga **gidroid poliplar, ssifold meduzalar, korall poliplari** sinflari kiradi.

### Gidroid poliplar sinfi: chuchuk suv gidrasl

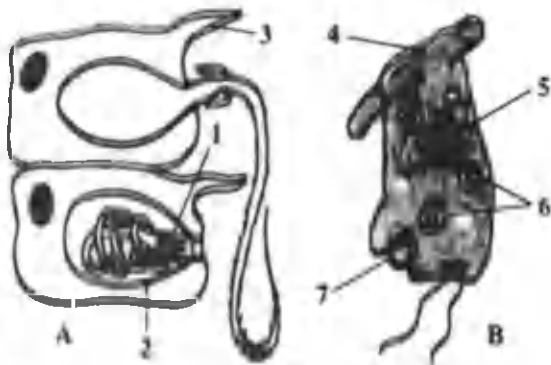
**Tashqi tuzilishi.** Gidra liniq suvli linch oqadigan yoki oqmaydigan chuchuk suv hayzalarida hayot kechiradi. Uni akvariumlarda ham uchratish mumkin. Tanasining uzunligi 5 – 7 mm, **silindrsimon** shaklda. Tanasining ostki tomoni tovon deb ataladi. Tovuinning qarama-qarshi tomonida paypaslagichlar bilan o'ralgan og'iz teshigi bor. Gidra tovonini bilan suvdagi narsalarga yopishib oladi.

Suv tubidagi narsalarga yopishib olib hayot kechiradigan bo'shliqichlilar **polip** deb ataladi.

**Tana simmetriyasi.** Simmetriya tana qismlarining bitta o'q atrofida o'zaro mutanosib joylashuvidan iborat. Gidraning tovonidan og'iz teshigi tomonga bitta xayoliy chiziq o'tkazilsa, uning tanasini shu

chiziqdan paypaslagichlarga ketuvchi nurlar bo'ylab bir necha teng bo'laklarga bo'lish mumkin. Hayvonlar tanasining bitta o'q chiziqdan chiquvchi nurlar bo'ylab o'zaro mos keladigan teng qismlardan iborat bo'lishi **radial**, ya'ni **nurli simmetriya** deyiladi

**Tana hujayralari.** Hidra tanasi devori ikki qavat bo'ylab joylashgan hujayralardan tashkil topgan. Tashqi – **ektoderma** va ichki – **endoderma** qavatlarini yupqa parda bilan ajralgan. Tana devori keng ichki tana bo'shlig'ini o'rab turadi. Bu bo'shliq ichak vazifasini ham bajaradi.



**6-rasm.** Gidraning bo'yiga kesmasi va tanasi hujayralari: 1 – otuvchi hujayra; 2 – nerv hujayrasi; 3 – spermatozoid; 4 – tuxum hujayra; 5 – hazm qilish hujayrasi; 6 – teri-muskul hujayrasi.



Tashqi qavat, asosan, **teri-muskul hujayralaridan** iborat. Bu hujayralarning tana devoriga botib kirib kengaygan tomonida muskul tolalari bo'ladi. Muskullarning qisqarishi tufayli gidra umbaloq oshib yoki odimlab harakatlanadi.

Ektoderma hujayralari orasida kuydirish xususiyatiga ega bo'lgan **otuvchi hujayralar** ham bo'ladi. Bunday hujayralar, ayniqsa, **paypaslagichlarda** juda ko'p. Otuvchi hujayraning mayda sezuvchi tukchasi va otuvchi kapsulasi bo'ladi. Kapsulada naysimon ingichka otiluvchi tola joylashgan (6-rasm). Hayvonlar (dafniya, siklop, baliq chavoqlari) otuvchi hujayra tukchasiga tegib ketsa, kapsuladagi tola otilib chiqib, ular terisiga sanchiladi. Kapsuladan oqib keladigan zaharli suyuqlik hayvon tanasiga o'tib, uni falajlaydi.

**Ta'sirlanishi va refleks hosil qilishi.** Ektodermada uzun o'simtali yulduzsimon nerv hujayralari **tarqoq** joylashgan. Ularning o'simtalari tutashib nerv to'rini hosil qiladi. Nerv hujayralari yordamida gidra tashqi muhit ta'sirini sezadi va tanasini yig'ib oladi. Gidraning ta'sirlanishga javob berish xususiyati refleks deb ataladi.

**Endoderma hujayralari, oziqlanishi.** Endoderma qavati soxta oyoqlar chiqarish xususiyatiga ega bo'lgan yirik **xivchinli va bezli** hujayralardan iborat. Hujayralar hazm shirasi ishlab chiqarish va hazm qilish vazifasini bajaradi. Gidraning ozig'i ham bir hujayralilar singari hujayra ichida hazm bo'ladi. Gidra tutilgan o'ljani paypaslagichlariga yopishtirib, og'ziga olib boradi. Oziq tana bo'shlig'iga tushib, hazm suyuqligi ta'sirida maydalanadi. Xivchinlar oziqni hujayralarga haydaydi. Hujayralar soxta oyoqlari yordamida oziqni qamrab olib, hazm qiladi.

**Regeneratsiya.** Ektoderma hujayralari orasida yirik yadroli, mayda oraliq hujayralar bo'ladi. Gidra tanasi jarohatlanganda, bu hujayralar tez o'sa boshlaydi va shikastlangan hujayralar o'rnini to'ldiradi. Tananing

jarohatlangan yoki yo'qotilgan qismining tiklanishi **regeneratsiya** deyiladi. Gidra tanasi 200 bo'lakka ajratilganda ham har qaysi bo'lakdan bittadan gidra tiklanishi aniqlangan.

**Jinssiz ko'payish.** Oziq yetarli bo'lgan iliq bahor va yoz mavsumida gidra tanasi sirtida bir nechta kurtaklar paydo bo'ladi. Paypaslagichlar va og'iz teshigi paydo bo'lishi bilan kurtaklar yosh gidralarga aylanadi. Ular ona organizmidan ajralib, mustaqil yashay boshlaydi.

**Jinssiy ko'payish.** Kuzda noqulay sharoit tug'ilishidan oldin gidra tanasining sirtida kichik bo'rtmachalar paydo bo'ladi. Bo'rtmachalarda bittadan yirik tuxum hujayra yoki ko'p miqdorda urug' hujayralar – spermatozoidlar yetiladi.

Gidra tuxum hujayrasining soxta oyoqlari bo'ladi. Spermatozoidlar esa mayda, tez harakatlanadigan kichik hujayralardan iborat. Ular suv orqali borib tuxum hujayrani urug'laniradi. Urug'langan tuxum hujayra zigota deb ataladi. Zigotaning sirti qalin qobiq bilan qoplanadi. Gidra qishda nobud bo'ladi, **zigota esa qishlab qoladi.** Bahorda zigoladan yosh gidra hosil bo'ladi. Tuxum po'sti yorilishi bilan yosh gidra suvga chiqadi va o'z hayotini davom ettiradi.

### ***Yodda tuting!***

Gidra – tanasi nurli simmetriyaga ega bo'lgan o'troq yashovchi hayvon. Tana devori ikki qavat bo'lib joylashgan hujayralardan iborat. Ektodermasida teri-muskul, otuvchi, nerv, oraliq hujayralar; endodermasida xivchinli va bezli hujayralar bor. Teri-muskul hujayralar harakallanish; otuvchi hujayralar oziqni falajlash; oraliq hujayralar regeneratsiya; nerv hujayralar ta'sirlanish, ichki xivchinli va bezli hujayralar hazm qilish vazifasini bajaradi. Gidra kurtaklanish orqali jinssiz va urug'lanish orqali jinsiy ko'payadi.

## Dengiz bo'shliqlilari

Dengizlarda aktiniyalar, korall poliplar va meduzalar keng tarqalgan.

**Aktiniyalar** – yakka o'troq yashovchi poliplar. Tanasining tuzilishi va shakli gidraga o'xshash bo'ladi. Lekin gidradan ancha yirik (tana diametri 0,5 m gacha) va qisman rangli bo'lishi bilan farq qiladi. Paypaslagichlari og'iz teshigi atrofida bir necha qator bo'lib joylashgan. Aktiniyalar suv tubidagi narsalarga yopishib yashaydi, ba'zan tovonida asta-sekin harakat qiladi. Gidra singari ular ham o'ljasini otiluvchi iplari bilan jarohatlab, paypaslagichlari yordamida og'ziga soladi.

**Koloniya hosil qiluvchi poliplar.** Dengizlarda koloniya hosil qiluvchi poliplar keng tarqalgan. Koloniya gidraga o'xshash tuzilgan juda ko'p sonli poliplardan iborat. Koloniyadagi poliplarning ichki bo'shliqlari o'zaro tutashgan bo'ladi. Shuning uchun har bir polipning tutgan ozig'i hamma koloniya a'zolari o'rtasida teng taqsimlanadi. Koloniya hosil qiluvchi poliplar mayda organik qoldiqlar va mikroorganizmlar bilan oziqlanadi. Ko'pchilik turlarining tanasi devorida ohak skelet hosil bo'ladi. Qattiq skeletli, koloniya bo'lib yashovchi bo'shliqlililar korall poliplar deb ataladi.

**Dengiz bo'shliqlilari:** 1 – ildizog'iz meduza; 2 – qutb meduzasi; 3 – aureliya; 4 – aktiniyalar; 5 – qizil korall polip; 6 – korall poliplar koloniyasi.

Koloniya bo'lib yashovchi poliplar jinsiy ko'payganda, tuxumdan chiqqan lichinkasi aktiniyalar lichinkasi singari suv tubiga yopishib, kichkina polip hosil qiladi. Polip davrida esa gidra singari jinsiz kurtaklanish orqali ko'payadi. Lekin kurtakdan hosil bo'lgan yosh poliplar ona tanasidan ajralib ketmaydi va bir necha vaqtdan keyin ular ham kurtaklana boshlaydi. Shu tariqa koloniya hosil bo'ladi.

**Korall riflari.** Tropik dengiz sohillari yaqinida, okeanning uncha chuqur bo'lmagan joylarida korall poliqlar zich joylashib, juda yirik koloniyalar riflarni hosil qiladi. Koloniya suv yuzasiga qarab o'sadi; suv tubida esa koloniyaning halok bo'lgan ostki qismi ko'plab to'planib qoladi. Shu tarzda vaqt o'tishi bilan poliqlar koloniyasi **korall orollari** hosil qiladi. Shamol, suv va qushlar orqali har xil o'simliklarning urug' kelib qolishi natijasida riflarda hayot boshlanadi. Bunday riflar **Tinch okeanning tropik qismida, ayniqsa, Avstraliya qirg'oqlari yaqinida** ko'p uchraydi.

Korall riflardan qurilish materiali (ohaktosh) sifatida foydalaniladi. Ayrim riflardan (qizil korall) zeb-ziynat buyumlari tayyorlanadi. Korall riflari turi baliqlar va boshqa dengiz hayvonlari uchun makon bo'ladi. Shuning uchun riflar tarqalgan joylar qo'riqxonalariga aylantirilgan.

**Meduzalar.** Meduzalarning tanasi birmuncha tiniq, shishasimon dildiroq moddadan iborat. Shakli soyabonga o'xshab ketadi. Soyabon ostki tomoni markazida joylashgan og'iz teshigi atrofida va soyabon chetida juda ko'p paypaslagichlari bo'ladi. Tana devori hujayralari hamma bo'shliqichilar singari ikki qavat joylashgan, lekin oraliq moddasi juda kuchli rivojlangan. Meduzalarning soyaboni qisqarganda, uning ostidagi suv kuch bilan otilib chiqishi tufayli, reaktiv harakat paydo bo'ladi. Meduzalar qavariq tomoni bilan olg'a suzib ketadi.

Meduzalar **yirtqich** bo'lib, **qisqichbaqasimonlar, chuvalchanglar, balliq chavoqlari** va boshqa mayda suv hayvonlari bilan oziqlanadi. Ular o'ljasini otuluvchi ipchalari yordamida falajlab, og'iz atrofidagi yirik paypaslagichlari yordamida og'ziga soladi. Ayrim meduzalarning otuluvchi ipchalari kuydirish xususiyatiga ega. **Shimoliy**

dengizlarda uchraydigan qutb meduzasi va Qora dengizda Ildizog'iz meduza cho'miluvchilar uchun xavfli hisoblanadi. Dengiz likopchasi deb ataladigan, barcha dengizlarda keng tarqalgan aureliya meduzasi odam uchun zararsiz. Meduzalar baliqlar chavoqlarini yeb baliqchilikka birmuncha ziyon yetkazadi.

**Bo'shliqichlilarning kelib chiqishi** Tanasidagi hujayralarning kuchsiz ixtisoslashganligi va kuchli regeneratsiya qilish xususiyati bo'shliqichlilarning eng qadimgi hayvonlar ekanligini ko'rsatadi. Olimlarning fikricha, qadimgi koloniya bo'lib yashovchi bir hujayrali xivchinililardan dastlab gidrasimonlar, ulardan esa korall poliplar va meduzalar kelib chiqqan. Bo'shliqichlilar tanasida oziqni qamrab olib, hazm qiladigan hujayralarning bo'lishi buning dalili hisoblanadi.

#### ***Yodda tuting!***

Bo'shliqichlilar – tuban tuzilgan suvda yashovchi ko'p hujayralilar. Ularning to'qima va organlari rivojlanmagan; hujayralari ikki qator joylashib, tana devorini hosil qiladi. Tana bo'shlig'i ichak vazifasini ham bajaradi.

Teri-muskul, otuvchi, nerv, hazm, bezli, oraliq hujayralari ixtisoslashgan. Meduzalar suvda erkin suzib yuradi; korall polioplarning ko'pchiligi koloniya hosil qiladi. Aktiniyalar, yakka yashovchi korall poliplar, o'troq poliplar. Tropik dengizlarda korall poliplar koloniyasi rif va orollar hosil qiladi.

### 30-DARS: YASSI VA TO'GARAK CHUVALCHANGLAR TIPLARI

Yassi chugalchanglar – tanasi ikki yontama simmetriyali ko'p hujayralilar. Ularning hazm qilish, ayirish, sezgi, jinsiy organlari rivojlangan. Ular **kiprikli chugalchanglar, so'rg'ichlilar, tasmalimon chugalchanglar** sinflariga bo'linadi.

#### **Yassi chugalchanglar tipi: kiprikli chugalchanglar sinfi**

Kiprikli chugalchaglarning gavdasi bargsimon shaklda bo'lib, mayda kipriklar bilan qoplangan. Ular dengiz va chuchuk suvlarda erkin yashaydi. Oq planariya – kiprikli chugalchaglarning tipik vakili hisoblanadi.

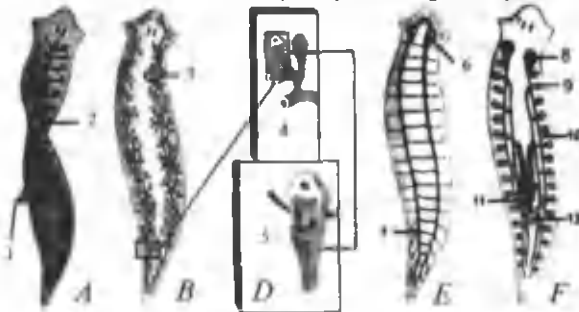
**Yashash muhiti va tashqi tuzilishi.** Oq planariya daryo va ko'llarning tubida hayot kechiradi. O'zbekistonda uni ayrim kichikroq soylarning tubida yotgan tosh, barg va cho'plarning ostidan topish mumkin.

Oq planariya tanasining uzunligi 2 – 3 sm, oqish yoki kulrang tusda. Tanasining biroz kengaygan oldingi tomoni ikki yonida katta o'simalarga o'xshash ikkita sezgi paypaslagichlari va ikkita qora nuqqa shaklidagi ko'zchalari joylashgan; keyingi tomoni konussimon toraygan, uchki tomoni to'mtoq bo'ladi. Tanasining sirti **bir qavat kiprikli epitelly** hujayralari bilan qoplangan. Planariya kipriklar yordamida sekin sirpanib harakat qiladi; ba'zan suv yuzasiga ko'tarilib suzadi.

**Tana simmetriyasi.** Agar oq planariyaning tanasi bo'ylab xayolan to'g'ri chiziq o'tkaziladigan bo'lsa, uning organlari shu chiziqning ikki tomonida bir xil miqdorda joylashadi, ya'ni tananing har ikki qismi teng

bo'ladi. Tana organlarining ana shunday joylashishi ikki tomonlama simmetriya deyiladi.

**Hazm qilish sistemasi va ozloqlanish.** Planariyaning og'iz teshigi qorin tomonida joylashgan. Og'iz qisqa halqum bilan tutashgan. Halqumdan uch shoxli ichak boshlanadi (7-rasm). Ulardan biri tananing oldingi tomoniga, ikkitasi keyingi tomoniga yo'nalgan. Har qaysi ichak shoxlari, o'z navbatida, juda ko'p, uchi berk yon shoxchalar hosil qiladi. Og'iz teshigi, halqumi va ichagi hazm qilish sistemasini hosil qiladi. Planariyaning orqa ichagi va orqa chiqaruv teshigi bo'lmaydi.



**7-rasm.** Oq planariyaning tuzilishi: A – hazm qilish sistemasi; B – ayirish sistemasini; D – ayirish naychalari hujayralarining tuzilishi; E – nerv sistemasini; F – jinsiy sistemasini: 1 – halqum, 2 – ichak shoxchalari; 3 – ayirish naychalari; 4 – ayirish naychalarning uchidagi hujayralari; 5 – ayirish naychalarning alohida hujayrasi; 6 – nerv tuguni; 7 – nerv

stvoli; 8 – tuxumdon; 9 – urug'don; 10 – tuxum yo'li; 11 – qo'shilish organi; 12 – jinsiy teshik.

Planariya – yirtqich hayvon. U mayda suv hayvonlari – chuvalchanglar, qisqichbaqasimonlar va hasharotlarning lichinkalari bilan oziqlanadi. O'ljani tanasi bilan qoplab olib so'radi. Oziq ichagida hazm bo'ladi. Ichak shoxchalari orqali oziq tanaga tarqaladi. Oziqning hazm bo'lmagan qismi og'iz teshigi orqali chiqarib yuboriladi.

**Ayirish sistemasi.** Tanasining g'ovak to'qimasida juda ko'p uchi berk naychalar joylashgan. Bu naychalar tananing ikki yonidagi yirikroq ikkita naychaga kelib tutashadi. Moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'ladigan zararli moddalar tanadagi ortiqcha suv bilan birga mayda naychalarning ichiga sizib o'ladi va ikki yon tomonda joylashgan yirik naylar orqali chiqarib yuboriladi.

**Nerv sistemasi.** Planariyaning nerv hujayralari tananing oldingi tomonida to'planib, ikkita nerv tugunini hosil qiladi. Nerv tugunlaridan tananing keyingi tomoniga ikkita yirik nervlar chiqadi. Nerv tugunlaridan tananing hamma qismiga nervlar ketadi. Nerv hujayralari va nerv tolalari birgalikda nerv sistemasini hosil qiladi.

**Sezgi organlari.** Planariya terisi orqali har xil ta'sirlarni sezadi. Agar unga biron narsa tegib ketsa, tanasini birdaniga qisqartirib oladi. **Paypaslagichlari, terisi va ko'zchalari** planariyaning sezgi organlari bo'ladi.

**Jinsiy sistemasini va ko'payishi.** Tanasining oldingi qismida ikkita urg'ochlik jinsiy organi – tuxumdonlar; ulardan keyinroqda pufakka o'xshash erkaklik jinsiy organi – urug'donlar joylashgan. Bu organlar jinsiy sistemani tashkil etadi. Tuxumdonlarda tuxumlar, urug'donlarda esa urug' hujayralari – spermatozoidlar hosil bo'ladi. Urug'langan



tuxumlar to'p-to'p bo'lib pilla ichiga qo'yiladi. Tuxumdan chiqqan yosh planariyalar pilla devorini yorib suvga chiqadi.

Shunday qilib, planariya tanasidan bir vaqtning o'zida tuxum va urug' hujayralar rivojlanadi. Planariya va unga o'xshash ikki xil jinsga ega bo'lgan hayvonlar **germafrodit** deyiladi.

**Regeneratsiyasi.** Planariyada regeneratsiya xususiyati juda yaxshi rivojlangan. Noqulay sharoit tug'ilganda (harorat oshganda, kislorod yetishmasa) planariya mayda bo'laklarga bo'linib ketib, qulay sharoit tug'ilganida yana har bir bo'lakdan alohida organizm rivojlanishi mumkin.

### **Yodda tuting!**

Kiprikli chuvalchanglar ikki yonlama simmetriyali, erkin yashovchi yassi chuvalchangdir. Tanasi bir qavat joylashgan kiprikli epiteliy bilan qoplangan. Ularning hazm qilish, ayirish, jinsiy, nerv sistemalari va sezgi organlari ilk bor paydo bo'lgan.

## **Yassi chuvalchanglar tipi: so'rg'ichlilar va tasmaimon chuvalchanglar sinflari**

**So'rg'ichlilar sinfi.** So'rg'ichlilarning bargsimon tanasi qalin kutikula bilan qoplangan. Voyaga yetgan davrida umurtqali hayvonlarda, lichinkasi umurtqasiz hayvonlarda parazitlik qiladi. Jigar qurii so'rg'ichlilar sinfining tipik vakili hisoblanadi.

Jigar qurii qoramol, qo'y, echki, cho'chqa, tuya va boshqa yirik sutemizuvchilar jigarida parazitlik qiladi. Jigar qurtining uzunligi **3 – 4 sm**, shakli bargsimon bo'lib, tanasining oldingi uchida **og'iz so'rg'ichi**, undan sal keyinroqda esa **qorin so'rg'ichi** joylashgan. Parazit so'rg'ichlar yordamida jigarning o't yo'llari devoriga yopishib oladi.

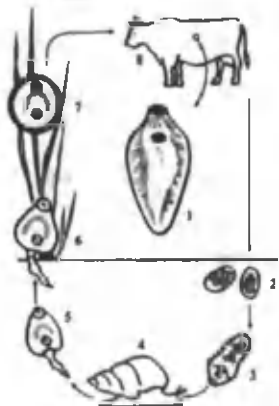
Jigar qurtining tuzillishi: 1 – og'iz so'rg'ich; 2 – og'iz; 3 – qorin so'rg'ich; 4 – jinsiy sistemasi.

Hazm qilish sistemasi og'iz so'rg'ichi o'rtasida joylashgan og'iz teshigidan boshlanadi. Og'zi qisqa halqum orqali ikki shoxli ichak bilan tutashgan. Ichakning har qaysi shoxi yana ko'p yon shoxlarga ajraladi. Jigar qurti o't suyuqligi va qonni so'rib oziqlanadi.

**Ko'payishi va rivojlanishi.** Jigar qurtining urug'langan tuxumlari o't yo'llaridan ichakka va undan tashqi muhitga chiqariladi. Tuxumlar suvga tushganida, ulardan juda mayda kiprikli lichinkalar chiqadi. Ular suv shillig'ining tanasiga kirib oladi va kiprikchalarini tashlab, yangi lichinkalarni hosil qiladi. Keyinchalik lichinkalarda dum paydo bo'lib, ular

suvga chiqadi. Lichinkalar suvda dumini tashlab yumaloqlanadi va qalin qobiqqa o'ralib sistaga aylanadi. Suv yoki oziq bilan hayvonlar ichagiga tushgan sistadan lichinka chiqadi. Lichinka qon orqali jigarga boradi va o't yo'llariga yopishib olib parazitlik qiladi.

**8-rasm.** Jigar qurtining rivojlanishi. 1 – voyaga yetgan davri; 2 – suvdagi tuxumlari; 3 – kiprikli lichinka; 4 – chuchuk suv shillig'i; 5 – dumli lichinka; 6 – o'simlikka yopishgan sista; 7 – qoramol.



Jigar qurti voyaga yetgan davrida parazitlik qiladigan odam va sutemizuvchi hayvonlar uning asosiy xo'jayini, lichinkasi parazitlik qiladigan suv shillig'i oraliq xo'jayini hisoblanadi.

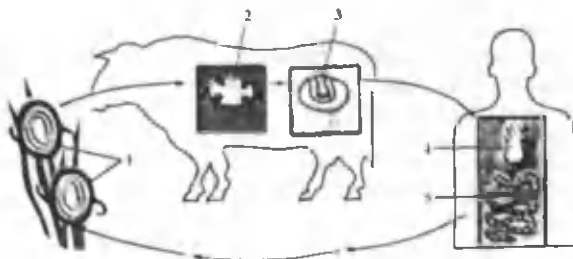
**Tasmasimon chuvalchanglar sinfi.** Tasmasimon chuvalchanglar – gavdasi uzun yassi tasmaga o'xshash parazit hayvonlar. Asosiy vakili qoramol tasmasimon chuvalchangi hisoblanadi.

Qoramol tasmasimon chuvalchangi voyaga yetgan davrida odamning **ingichka ichagida**, lichinkasi qoramol **muskull, jigari** va boshqa organlarida parazitlik qiladi. Gavdasining uzunligi 8 – 10 m bo'lib, kichkina bosh, ingichka bo'yin hamda bo'g'imlarga bo'lingan tana bo'limlaridan iborat. Boshida doira shakldagi to'rtta so'rg'ichlari bor. Tanasi juda ko'p (1000 tagacha) bo'g'imlarga bo'lingan, hazm qilish organlari rivojlanmagan.

Chuvalchang odam ichagida hazm bo'la boshlagan oziqni tana yuzasi orqali shimib oladi.

**Qoramol tasmasimon chuvalchangi:** A – boshchasi; B – germafrodit bo'g'im; D – tuxumga to'lgan bo'g'im; 1 – so'rg'ich; 2 – bo'yin; 3 – bachadon; 4 – tuxumdon; 5 – urug'donlar.

**Jinsiy sistemasi, ko'payishi va rivojlanishi.** Jinsiy organlari tanasining hamma bo'g'imlarida ko'p marta takrorlanib turadi. Har bir bo'g'imda bir juft tuxumdon, bitta bachadon va juda ko'p urug'donlar bo'ladi. Bachadoni tuxumlarga to'lgach, bir necha bo'g'imlari tananing keyingi qismidan uzilib, ichak bo'shlig'iga tushadi va axlat bilan tashqi muhitga chiqib ketadi. Tuxumlari yem-xashak yoki suv orqali qoramollarga yuqadi.



**9-rasm. Qoramol tasmasimon chuvalchangining rivojlanishi.**  
 1 – tuxumlar; 2 – qoramol ichidagi lichinka; 3 – go'shtdagi finna; 4 – ichakdagi parazit boshchasi; 5 – parazit tanasi.

Tuxumdan chiqqan lichinkalar ichak devori orqali qonga o'tadi va qon orqali jigar, muskul va boshqa organlarga borib o'rnatilib qoladi. Lichinkalar organlarda yupqa pardaga o'rilib, pufaklik davriga o'tadi. Suyuqlik bilan to'lgan pufakcha **finna** deyiladi. Finnali go'shtni yaxshi pishirmasdan iste'mol qilgan odam uni o'ziga yuqtiradi. Odam qoramol tasmasimon chuvalchangining asosiy xo'jayini, qoramollar oraliq xo'jayini bo'ladi.

**Yassi chuvalchaglarning kelib chiqishi.** Yassi chuvalchaglar orasida eng qadimgisi ichaksiz kiprikli chuvalchaglar hisoblanadi. Ular tuzilishi bo'shliqichlilarning lichinkasiga o'xshash bo'ladi. Keyinchalik kiprikli chuvalchaglarning parazit yashashga moslashishi tufayli tuzilishi soddalashib borgan va ulardan so'rg'ichlilar hamda tasmasimon chuvalchaglar kelib chiqqan.

### **Yodda tuting!**

Yassi chuvalchanglar – ikki yonlama simmetriyali, yassi bargsimon yoki tasmasimon hayvonlar. Tana bo'shlig'i g'ovak to'qima bilan to'lgan; hazm qilish, ayirish, nerv va germafrodit jinsiy sistemasi rivojlangan. Yassi chuvalchanglar tipining 12 000 dan ortiq turi ma'lum va kipriklilar, so'rg'ichlilar, tasmasimonlar sinfiga bo'linadi. Kipriklilar erkin yashaydi: so'rg'ichlilar va tasmasimon chuvalchanglar – parazit. So'rg'ichlilar va tasmasimon chuvalchanglar so'rg'ichlarining rivojlanganligi tanasining qalin kutikula bilan qoplanganligi, ko'p tuxum qo'yishi parazit yashashga moslanish belgisi hisoblanadi.

### **To'garak chuvalchanglar tipi: odam askaridasi**

To'garak chuvalchanglar tanasi ko'ndalang kesimi to'garak shaklda, tana shakli ipsimon, ichki organlari tana bo'shlig'ida joylashgan. Dengiz, chuchuk suv va tuproqda hayot kechiradi; odam, hayvonlar va o'simliklarda parazitlik qiladi. Bu tipga odam askaridasi misol bo'ladi.

**Yashash muhiti va tashqi tuzilishi.** Odam askaridasi ingichka ichak bo'shlig'ida parazitlik qiladi. Uzunchoq gavdasining ikki uchi ingichkalashgan, ya'ni duksimon shaklga ega. Urg'ochisining uzunligi 20 – 40 sm, erkagi 15 – 25 sm bo'ladi. Erkak askarida dumi ilmoqqa o'xshash egilgan. Askarida gavdasi tashqi tomondan pishiq va qalin po'st – kutikula bilan qoplangan. Yopishuv organlari rivojlanmaganligi tufayli, askaridaning elastik lanasi simga o'xshab ichak devoriga taqalib turadi. Shu holatda u ichakdan axlat bilan birga tashqariga chiqib ketmaydi.

**Hazm qilish sistemasi va oziqlanish.** Askaridaning hazm qilish sistemasi ikki uchi ochiq uzun nayga o'xshaydi. Bu nay og'iz teshigi-

dan boshlanadi va qisqa halqum, qizilo'ngach, o'рта ichak hamda keyingi ichak orqali orqa chiqaruv (anal) teshigi bilan tamom bo'ladi. Og'iz teshigi tanasining oldingi uchida joylashgan bo'lib, uchta lab bilan o'ralgan. Askarida odamning ingichka ichagida hazm bo'layotgan oziqni og'iz teshigi orqali so'rib oladi. Oziqning hazm bo'lmagan qismi uning anal teshigi orqali chiqib ketadi.

**Ayirish va nerv sistemasl.** Askaridaning ayirish va nerv sistemasl oq planariyanikiga o'xshash tuzilgan. Ayirish sistemasl tana bo'ylab o'tgan ikkita uzun naydan iborat.

**Askaridaning ichkl tuzilishi:** 1 – ten; 2 – og'iz; 3 – halqum; 4 – ichak; 5 – anal teshigi; 6 – tuxumdonlar; 7 – tuxum yo'li; 8 – bachadonlar.

Naylar tananing oldingi tomonida o'zaro birlashib, yagona teshik bilan tashqariga ochiladi. Gavidasining oldingi tomonidagi nerv halqasi halqumni halqa shaklida o'rab olgan. Bu halqadan tana bo'ylab keyingi va oldingi tomonga nervlar ketadi.

**Jinsiy sistemasl, ko'payishi va rivojlanishi.** Askaridaning jinsiy sistemasl bir uchi berk ingichka naychaga o'xshash bo'lib, tana bo'shlig'ida buralib joylashgan. Urg'ochisining jinsiy organi ikkita tuxumdonidan, erkaginiki esa bitta urug'dondan iborat. Askarida juda serpusht: bir kecha-kunduzda 240 000 gacha tuxum qo'yadi. Urug'langan va qattiq po'st bilan qoplangan tuxumlarini xo'jayini ichagiga qo'yadi. Tuxumlar axlat bilan tashqariga chiqariladi. Nam joyda tuxumlar ichida lichinkalar rivojlanadi. Tuxumlar Iflos qo'l yoki yuvilmagan sabzavot va mevalar orqali odamning ichagiga tushganida, ulardan lichinkalar chiqadi. Lichinkalar qon orqali o'pkaga boradi; so'ngra balg'am bilan og'izga tushadi. Ular og'izdan yana ichakka qaytib tushgach rivojlanib voyaga yetadi va tuxum qo'yishga kirishadi.



**10-rasm.** Askaridaning rivojlanishi: 1 – tuxum; 2 – tuproqdagi tuxumlar, 3 – urg'ochi askarida; 4 – erkak askarida; 5 – o'pkaga o'tayotgan lichinka; 6 – voyaga yetgan davri; 7 – lichinka.

**Askaridaning zarari.** Askarida bilan kasallangan kishi ozib ketadi, rangi sinq bo'ladi. Uning qomi muntazam og'rib turadi. Ichakdagi askaridalar maxsus dorilar yordamida haydaladi. Askaridani yuqtirmaslik uchun sabzavot, mevalar va poliz mahsulotlarini yaxshilab yuvib iste'mol qilish hamda shaxsiy gigiyena qoidalariga qat'iy rioya etish zarur.

**To'garak chuvalchaglarning kelib chiqishi.** To'garak chuvalchanglar tana bo'shlig'i va anal teshigining bo'lishi, ichki organlarining ancha murakkab tuzilganligi bilan yassi chuvalchaglardan farq qiladi. Olimlarning fikricha, tarixiy rivojlanish jarayonida qadimgi yassi chuvalchanglar tanasida tana bo'shlig'i va orqa chiqaruv teshigi paydo bo'lgan; ulardan to'garak chuvalchanglar kelib chiqqan.

### ***Yodda tuting!***

To'garak chuvalchanglar tanasi ko'ndalang kesimi to'garak shaklda. Ularning 12 000 dan ortiq turi tuproq, chuchuk suv va dengizlarda erkin yashaydi, odam va hayvonlar organizmida hamda o'simlik to'qimalarida parazitlik qiladi. To'garak chuvalchanglar ichki organlari tana bo'shlig'ida joylashgan. Ayrim jinsli. **Yopilshuv organlarining rivojlanmaganligi, ayrim jinsli bo'lishi, ichagining keyingi bo'limi – orqa ichagining rivojlanganligi bilan yassi chuvalchaglardan farq qiladi.**

### **Parazit chuvalchaglarning xilma-xilligi**

**Exinokokk.** Exinokokk yassi chuvalchanglar tipi, tasmasimon chuvalchanglar sinfiga kiradi. Uning uzunligi 0,3 – 0,6 mm bo'lib, it, bo'ri va tulklar ichagida parazitlik qiladi. Boshidagi ikki juft so'rg'ichlari yordamida ichak devoriga yopishib oladi. Tanasi 5 – 6 bo'g'imdan iborat; tuxumga to'lgan oxirgi bo'g'imi hayvon axtlati bilan lashqariga chiqib ketadi, uning o'rniga yana boshqasi hosil bo'ladi.

**Parazit chuvalchanglar:** 1 – *cho'chqa tasmasimon chuvalchangi*; 2 – *uning boshi*; 3 – *voyaga yetgan exinokokk*; 4 – *exinokokk pufagi*.

Exinokokkning tuxumlari yem-xashak orqali qoramol, qo'y, ot va tuya kabi hayvonlarning ichagiga tushganida ulardan chiqqan



lichinkalar qon orqali o'pka, jigar yoki boshqa organlarga borib, juda yirik, ba'zan chaqaloq boshidek va undan ham kattaroq pufaklar hosil qiladi. Bunday pufak ichidagi suyuqlikda faqat mikroskopda ko'rinadigan juda ko'p sonli lichinkalar bo'ladi. Itlar va yirtqich hayvonlar o'txo'r hayvonlarning ichki organlari bilan birga ana shunday pufaklarni yeganida, ular ichagida lichinkalar voyaga yetadi. Hayvon ichagidan axlat bilan juda ko'p exinokokk tuxumlari tashqariga chiqib turadi. Tuxumlar hayvonlarning yungiga ham yopishib qoladi. Odam kasal itni silaganida exinokokk tuxumlarini yuqtiradi. Odam va o'txo'r hayvonlar exinokokkning oraliq xo'jayini, it va boshqa yirtqich hayvonlar uning asosiy xo'jayini hisoblanadi.

**Bolalar gijjasi.** Bu gijja to'garak chuvalchanglar tipiga kiradi. Mazkur gijja odamlarning, ayniqsa, kichik yoshdagi bolalarning ichagida parazitlik qiladi. Gijja – oqish rangli, juda mayda (5 – 10 mm) chuvalchang. Bolalar gijjasining urg'ochisi urug'langandan keyin orqa chiqaruv teshigi yaqinida yashay boshlaydi. Kechasi orqa chiqaruv teshigi atrofidagi teriga tuxum qo'yadi. Bu paytda teri qattiq qichishib, kishini bezovta qiladi. Gijjaning tuxumlari iflos qo'l orqali yana ichakka tushib qolsa qaytadan rivojlana boshlaydi. Gijja tuxumlari kasal odamning kiyimi, to'shagi yoki boshqa buyumlari orqali yuqadi.

**Cho'chqa tasmasimon chuvalchangi** yassi chuvalchanglar tipining tasmasimon chuvalchanglar sinfiga kiradi. Uning tuzilishi va hayot kechirishi qoramol tasmasimon chuvalchanginikiga o'xshash bo'lib, voyaga yetgan davrida odam ichagida, lichinkasi cho'chqalar go'shtida yashaydi. Odam yaxshi pishirilmagan cho'chqa go'shtini iste'mol qilib, parazit finnasini yuqtiradi.

**Bo'rtma nematoda** o'simliklarning yer ostki qismida parazitlik qiladi. Kasallangan o'simlik ildizida no'xatdek va undan yirikroq (ba'zan mushtdek) bo'rtmalar hosil bo'ladi. Bunday o'simlik o'sish va rivojlanishdan qoladi, uning hosili kamayib ketadi; kuchli zararlangan o'simliklar tez orada halok bo'ladi. Nematoda, ayniqsa, bodring, qovun (qovoqdoshlar oilasi); pomidor, kartoshka (tuzumdoshlar oilasi); kanop, ba'zan g'ozga (gulxayridoshlar oilasi)ga katta ziyon yetkazadi.

**Chuvalchaglarning parazit hayot kechirishga moslashishi.** Parazit hayot kechirish chuvalchaglarning tashqi tuzilishiga va hayot kechirish xususiyatlariga katta ta'sir qilgan. Bunday o'zgarishlar yassi chuvalchaglarda, ayniqsa, yaxshi ko'zga tashlanadi. Ularning maxsus yopishish organlari paydo bo'lgan; hazm qilish sistemasi yo'qolib, jinsiy organlari juda kuchli rivojlangan. Lekin parazit chuvalchanglar va lichinkalarining ko'pchiligi tashqi muhitga chiqqanida o'z xo'jayinini topolmasdan qirilib ketadi. Shuning uchun juda ko'p nasl qoldiradi; ayrim turlari, masalan, jigar qurti va exinokokk hatto lichinkalik davrida ham ko'payish xususiyatiga ega bo'ladi.

**Parazit chuvalchalardan saqlanish.** Tasmasimon chuvalchaglarni yuqtirmaslik uchun go'sht mahsulotlarini yaxshi pishirib iste'mol qilish lozim. Ular tarqalishining oldini olish uchun esa hayvonlarning zararlangan organlarini itlarga bermaslik kerak. Qushxonalardan chiqayotgan go'sht mahsulotlarini qat'iy nazorat ostiga olish zarur. Daydi itlarga qarshi kurashish va shaxsiy gigiyena qoidalariga rioya qilish exinokokk bilan zararlanishning oldini oladi. Jigar qurti yuqmasligi uchun ko'lmak suvlarni ichmaslik, daladan yig'ib keltirilgan ko'katlarni

yaxshi yuvmasdan iste'mol qilmaslik lozim. Askarida va bolalar gijasini yuqtirish uchun shaxsiy gigiyena qoidalariga qat'iy rioya qilish, ya'ni ovqatlanishdan oldin qo'lni sovunlab yuvish, meva, sabzavot va poliz mahsulotlarini yaxshilab yuvib iste'mol qilish zarur.

**Parazit chuvalchaglarni o'rganish.** Parazit chuvalchaglarni **gelmintologiya** fani o'rganadi. Gelmintlarni o'rganish va ularga qarshi kurash choralarini ishlab chiqishda K.I.Skryabin boshchiligida gelmintolog olimlar ko'p ishlarni amalga oshirishgan. Gelmintlarni o'rganishga bizning vatandoshlarimiz ham katta hissa qo'shishgan. Ibn Sino o'zining «Tib qonunlari» asarida dorivor gilyohlar yordamida odam ichigidan parazit chuvalchaglarni haydab chiqarish haqida yozgan. O'zbek olimlari **A.T.To'laganov o'simlik gelmintlarini, M.A.Sultonov, J.A.Azimov, E.X.Ergashev yovvoyi va uy hayvonlarining gelmintlarini o'rganishgan.** Olimlar olib borgan tadqiqotlar parazit chuvalchaglar yetkazadigan zararni keskin kamaytirishga imkon berdi.

### ***Yodda tuting!***

Odam, hayvonlar va o'simliklarda **20 000 ga yaqin** chuvalchaglar turi parazitlik qiladi. Exinokokk voyaga yetgan davrida yirtqich hayvonlarda, uning ilchinkasi odam va o'txo'r hayvonlarda, cho'chqa tasmasimoni odam va cho'chqada parazitlik qiladi. Sabzavot va poliz ekinlariga bo'rma nematoda ziyon yetkazadi. Parazit yashash ta'sirida chuvalchaglarning harakatlanish, ba'zan hazm qilish organlari yo'qolib ketgan; tanasi qattiq kutikula bilan qoplangan; yopishuv organlari rivojlangan, serpusht bo'lgan.

## 31-DARS: HALQALI CHUVALCHANGLAR TIPI

Halqali chuvalchanglar tanasi ko'p sonli halqalarga bo'lingan. Ularning **hazm qillish, aylirish, qon aylanish, nerv, jinsiy sistemasi** rivojlangan. Bu tipga ko'p tukli halqalilar, kam tukli halqalilar va zuluklar sinflari kiradi.

### **Yomg'ir chuvalchangning tashqi tuzilishi, nerv sistemasi va rivojlanishi**

Yomg'ir chuvalchangi halqali chuvalchanglar tipining kam tuklilar sinfiga kiradi. Kam tuklilar tuproqda va chuchuk suvlarda yashaydi.

**Yashash muhiti va tashqi tuzilish.** Yomg'ir chuvalchangi chirindiga boy nam tuproqlarda hayot kechiradi. Kuchli jaladan so'ng ba'zan ko'plab yer yuziga chiqib qolganligi sababdan ular yomg'ir chuvalchanglari deb ataladi.

Yomg'ir chuvalchangi tanasining uzunligi 8 – 10 sm, oldingi uchi konussimon o'tkirlashgan. Tanasi halqaga o'xshash tortmalar bilan ko'p sonli bo'g'imlarga bo'lingan. Har bir tana bo'g'imining qorin tomonida **to'rt juftdan kalta va ingichka** tuklar joylashgan. Tuklar harakatlanayotgan chuvalchang uchun tayanch vazifasini bajaradi. Oldingi tomondagi bir necha tana halqalari yo'g'onlashib maxsus belbog' hosil qiladi.

**Teri-muskul xaltasi.** Chuvalchang tanasi bir qavat epiteliy hujayralardan iborat yupqa teri bilan qoplangan. Bu hujayralar ishlab chiqaradigan shilimshiq modda terini doim namlab turadi. Teri ostida halqasimon va bo'ylama muskullar joylashgan. Muskullar ostida ichki epite-

liy qavati tana bo'shlig'i devorini hosil qiladi. Tashqi va ichki epiteliy, halqasimon va bo'ylama muskullar teri-muskul xaltasi deb ataladigan tana devorini hosil qiladi. Tana bo'shlig'ida ichki organlar joylashadi.

**Harakatlanishi.** Yomg'ir chuvalchangi tanasining tashqi tuzilishi tuproqda in qazib hayot kechirishga moslashgan. Chuvalchang harakatlanganida, oldingi qismidagi halqasimon muskullar qisqarib, tanasi cho'ziladi va ingichkalashadi; u tanasining oldingi uchini tuproq zarralari orasiga tiqadi. Shundan keyin tana devoridagi bo'ylama muskullar qisqarib, tanasining oldingi qismi yo'g'onlashib tuproq zarralari suriladi. Chuvalchang tanasining keyingi qismini tortib oladi va o'ziga yo'l ochadi. Tuklari chuvalchang harakatlanganida tayanch vazifasini bajaradi. Teri ustidagi shilimshiq parda uning siljishini yengillashtiradi.

**Tana bo'shlig'i.** Yomg'ir chuvalchangining suyuqlik bilan to'lgan tana bo'shlig'ida ichki organlar joylashgan. Tana bo'shlig'i yupqa pardadan iborat ko'ndalang to'siqlar bilan alohida bo'lmalarga ajralgan. Tana bo'shlig'i bo'lmalarining soni tashqi tana halqalari soniga teng. Tana bo'shlig'i devorining ichki yuzasi bir qavat bo'lib joylashgan epiteliydan iborat.

**Nerv sistemasi.** Tanasining oldingi qismidagi nerv hujayralari to'planib halqum usti va halqum osti yirik nerv tugunlarini hosil qiladi. Bu nerv tugunlari halqumni ikki tomondan aylanib o'tadigan halqa nerv tolalarini birlashtirib turadi. Halqum osti nerv tuguni qorin bo'ylab ketadigan nerv zanjiri bilan tutashgan. Qorin nerv zanjirida har bir tana bo'g'ini to'g'risida bittadan kichikroq nerv tugunlari joylashgan. Hamma nerv tugunlaridan teriga va ichki organlarga nervlar chiqadi.

**Yomg'ir chuvalchangining ichki tuzilishi:** 1 – og'iz; 2 – halqum; 3 – qizilo'ngach; 4 – jig'ildon; 5 – oshqozon; 6 – ichak; 7 – yurak; 8 – orqa qon tomiri; 9 – qorin qon tomiri; 10 – tana bo'shlig'i fo'siqlari; 11 – halqum usti nerv tuguni; 12 – halqum osti nerv tuguni; 13 – qorin nerv zanjiri.

**Sezgi organlari va refleksi.** Yomg'ir chuvalchangining maxsus sezgi organlari bo'lmaydi. U terisida joylashgan sezgir nerv tolalarining uchlari orqali yorug'lik, harorat, kimyoviy va mexanik ta'sirlarni yaxshi sezadi.

Yomg'ir chuvalchangi refleksi ancha murakkab va xilma-xil bo'ladi. Tanasining qaysi qismiga ta'sir qilinsa, o'sha tomoni ta'sirlanib har xil harakat qiladi. Reflekslar yordamida chuvalchang o'z ozig'ini qidirib topadi, dushmanlaridan saqlanadi, kuchli yorug'lik va issiqlikdan yashirinadi.

**Ko'pavishi.** Yomg'ir chuvalchanglari – germafrodit hayvon. Ko'payish davrida ikki chuvalchang bir-birini urug'lantiradi. Chuvalchang tuxum qo'yish davrida belbog'chasidan shilimshiq modda ajratadi. Bu moddadan pilla hosil bo'ladi. Har qaysi pillaga 2 – 3, ba'zan 6 – 20 tagacha tuxum qo'yadi. Pilla chuvalchang tanasidan sirg'alib tuproqqa tushadi. Pilladagi tuxumlardan bir oydan keyin yosh chuvalchanglar chiqadi. Chuvalchanglar bir necha yil yashaydi.

**Regeneratsiyasi.** Yomg'ir chuvalchanglari ham gidra yoki oq planariya singari tanasining jarohatlangan qismini tiklash xususiyatiga ega. Chuvalchang tanasi uzilib qolganida, undan yangi chuvalchanglar hosil bo'ladi.

### ***Yodda tuting!***

Yomg'ir chugalchangining tashqi tuzilishi tuproqda hayot kechirishga moslashgan. Tanasi bir xildagi halqalardan iborat, oldingi qismi ingichkalashgan. Halqalarida to'rt juftdan joylashgan tuklari tayanch vazifasini bajaradi. Tana devori tashqi va ichki epiteliy, bo'ylama va ko'ndalang muskullardan iborat. Jinsiy sistasi germafrodit, tuxumini pillaga qo'yadi. Regeneratsiya xususiyati rivojlangan.

### **Yomg'ir chugalchangining ichki tuzilishi**

**Hazm qilish sistemasi.** Og'iz teshigi tanasining oldingi uchida, birinchi tana bo'g'imining ostida joylashgan. Og'iz qisqa halqum orqali qizilo'ngachga tutashgan. Qizilo'ngachning kengaygan keyingi qismi jig'ildon deb ataladi. Jig'ildon esa kichikroq oshqozonga ochiladi. Oshqozondan tananing keyingi tomoniga qarab ichak ketadi. Chugalchanglar chiriyotgan o'simlik qoldiqlari bilan oziqlanadi; chirindini tuproq bilan birga qo'shib ichagidan o'tkazadi. Oziq ichakda hazm shirasi ta'sirida o'zlashiriladi. Oziq tarkibidagi moddalar qonga so'riladi. Oziqning hazm bo'lmagan qismi anal teshigi orqali tashqariga chiqariladi.

**Qon aylanish sistemasi.** Qon aylanish sistemasini dastlab halqali chugalchanglarda paydo bo'lgan. Yomg'ir chugalchangi qon aylanish sistemasini o'zaro tutashgan yirik orqa va qorin qon tomirlaridan iborat. Bu ikki yirik qon tomir halqa tomirlar orqali o'zaro tutashgan. Qizilo'ngach atrofida joylashgan 5 – 6 ta yo'g'on halqa tomirlarning devori muskullar bilan ta'minlangan. Bu tomirlar qisqarish xususiyatiga ega bo'lganligi tufayli «yurak» deb ataladi. Halqa va yirik qon tomirlardan tanadagi turli organlarga mayda qon tomirlar tarqaladi. Bu tomirlar organlarda

juda mayda tomirlarga ajraladi. Eng mayda qon tomirlar kapillyarlar deb ataladi. Kapillyar tomirlar **terida va ichak devorida**, ayniqsa, ko'p bo'ladi. Qon orqa tomir bo'ylab tananing oldingi tomoniga, qorin tomir bo'ylab orqa tomoniga oqadi. Chuvalchangning qoni faqat qon tomirlarda oqadi. Shu sababdan qon tomirlar yopiq qon aylanish sistemasini hosil qiladi. Qon orqali kislorod va oziq moddalar tashiladi.

**Nafas olishi.** Yomg'ir chuvalchangi terisi orqali nafas oladi. Kislorod teri orqali kapillyarlardagi qonga o'tib, hamma organlarga tarqaladi. Moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan karbonat angidrid ham teri orqali chiqib ketadi. Chuvalchang terisi shilimshiq modda bilan namlanib turadi. Nam teri kislorodni yaxshi o'lkazadi.

**Avirish sistemasi.** Yomg'ir chuvalchangining avirish sistemasini tana bo'g'imida bir juftan joylashgan, sirtmoqqa o'xshash ingichka uzun naychalardan iborat. Naychalarning bir uchi tana bo'shlig'iga, ikkinchi uchi esa teri orqali tashqariga ochiladi. Naychalarning tana bo'shlig'iga ochilgan uchi voronkaga o'xshab kengaygan bo'lib, juda ko'p kiprikchalar bilan ta'minlangan. Bu kiprikchalarning harakati tufayli zararli moddalar tana suyuqligi bilan birga naychalarga o'tadi va teridagi teshikchalar orqali chiqarib yuboriladi.

**Halqali chuvalchanglarning xilma-xilligi va ahamiyati.** Halqali chuvalchanglar tabiatda katta ahamiyatga ega. Yomg'ir chuvalchanglarining 180 dan ortiq turi bor. Ular tuproqni yumshatib, suv va havo o'tishini yaxshilaydi, chirindiga boyitadi. Bir gektar maydonda chuvalchanglar bir yil davomida 250 – 600 tonna tuproqni qayta ishlab berishi aniqlangan. Yomg'ir chuvalchanglarining ayrim turlaridan chorvachilik va uy-ro'zg'or chiqindilarini qayta ishlab, sabzavot va



poliz ekinlari uchun qimmatli o'g'it hisoblanadigan biogumus olishda foydalaniladi. Yomg'ir chuvalchanglarining o'zi ham qushlar, ayrim suturemizuvchilar va tuproq hayvonlari uchun oziq bo'ladi. Ular uy parrandalari uchun oqsilga boy to'yimli oziq hisoblanadi. Parrandalar ozig'iga chuvalchanglar qo'shib berilganda ular ko'p tuxum qiladi.

Chuchuk suvlarda yashaydigan kam tukli qizil chuvalchanglar suvni har xil ifloslikdan tozalab, sanitariya vazifasini bajaradi. Ular turli suv hayvonlari, shu jumladan, baliqlar uchun asosiy oziq hisoblanadi. Chuchuk suv chuvalchanglari akvarium baliqlari uchun yemish sifatida ko'paytiriladi.

Dengizlarning tubida hayot kechiradigan halqali chuvalchang – nereidaning boshi tanasidan alohida ixtisoslashgan; tanasi ko'p miqdorda uzun tuklar bilan qoplangan. Tuklar tananing ikki yonidagi muskulli o'simtalarda to'p-to'p bo'lib joylashgan. Chuvalchanglar o'simtalar yordamida suzadi yoki suv tubida o'rnatilgan yuradi. Bu o'simtalar ilk bor paydo bo'lgan oyoqlar hisoblanadi. Dengiz halqalilari ko'p tuklilar sinfiga kiritiladi. Ular baliqlar uchun asosiy oziq hisoblanadi.

**Har xil halqali chuvalchanglar: 1 – nerida; 2 – o'troq yashovchi dengiz ko'p tuklisi; 3 – qizil chuvalchang.**

**Halqali chuvalchanglarning kelib chiqishi.** Halqali chuvalchanglar erkin yashovchi qadimgi yassi chuvalchanglardan kelib chiqqan. Dengizlarda yashovchi ko'p tukli halqalilar lichinkalari tanasida kipriklar bo'lishi, uning ayirish sistemasini kiprikli yassi chuvalchanglar sistemasiga o'xshashligi ana shundan dalolat beradi. Kam tukli halqali chuvalchanglar esa ko'p tukli halqalilardan kelib chiqqan.

### ***Yodda tuting!***

Halqali chugalchanglar tanasi juda ko'p halqalarga bo'lingan; tuproq va suv havzalarida yashaydi. Har bir halqasi ikki yonida bir juftidan kuraksimon o'simtalar yoki bir nechta juftidan qillar joylashgan. O'simtalar harakatlanish, qillar esa tayanch vazifasini bajaradi. Tana bo'shlig'i yupqa parda yordamida bir qancha kameralarga bo'lingan. Ichki organlari: hazm qilish, ayirish, qon aylanish, nerv sistemasi tana bo'shlig'ida joylashgan. Ayirish sistemasi har bir tana halqasida bir juftidan joylashgan. Qon aylanish sistemasi yopiq. Nerv sistemasi qorin nerv zanjiri tipida. Halqali chugalchanglarning 7000 dan ortiq turi bor; ular kam tuklilar va ko'p tuklilar sinflariga bo'linadi.

## **32-DARS: MOLLYUSKALAR TIPI**

Mollyuskalar tanasi **mantlya teri** bilan qoplangan. Mantiya tanasi sirtida chig'anoq hosil qiladi. Mantiyasi bilan tanasi oralig'ida mantiya bo'shlig'i bo'ladi. Ularning tana bo'shlig'i g'ovak to'qima bilan to'lgan. Qon aylanish sistemasi ochiq, yuragi rivojlangan.

### **Qorinoyoqli mollyuskalar sinfi**

Qorinoyoqli mollyuskalar bilan chuchuk suv shillig'i misolda tanishamiz.

**Yashash muhiti va tashqi tuzilishi.** Chuchuk suv shillig'i hovuz va ko'llarda, daryolarning tinch oqadigan sayoz joylarida hayot kechiradi. Tanasi spiral o'ralgan chig'anoq ichida joylashgan. Chig'anoq o'ramlari ingichkalashib o'tkir uchni hosil qiladi. Chig'anoqning kengaygan uchida tanasi chiqadigan keng teshigi bo'ladi. Shilliq tanasini mantiya

teri o'rab turadi. Mantiyadan chig'anoq hosil bo'ladi. Boshining ostki tomonida og'iz teshigi, uning ikki yonida bir juft paypaslagichlari bo'ladi. Paypaslagichlari sezgi organlari hisoblanadi. Har qaysi paypaslagichlari asosida bittadan ko'zi joylashgan. Suv shillig'i oyoq muskullarining to'liqinsimon qisqarishi tufayli sirpanib harakat qiladi.

**Ovqat hazm qilish sistemasi.** Hazm qilish sistemasi og'iz bo'shlig'i, halqum, qizilo'ngach, oshqozon va ichakdan iborat. Ichagi chig'anogi ichida halqasimon buralib joylashgan. Mantiya chetida orqa chiqaruv teshigi bo'ladi.

**Chuchuk suv shillig'ining tashqi tuzilishi:** 1 – chig'anoq; 2 – mantiya cheli; 3 – tanasi; 4 – paypaslagich; 5 – ko'zlar; 6 – bosh; 7 – nafas teshigi; 8 – oyoq.

Suv shillig'i halqumida mayda tishchalar bilan qoplangan muskulli tilchasi bo'ladi. U tilini chiqarib o'simliklar va suvdagi narsalarga yopishgan bakteriyalar hamda mayda suvo'tlarini qirib oladi. **Bir juft so'lak bezlari ham halqumiga ochiladi.** So'lak suyuqligi oziqni hazm qilishga yordam beradi. Suv shillig'ining jigarli oshqozon bo'shlig'iga hazm qilish shirasi ishlab chiqaradi.

**Nafas olish sistemasi.** Shilliq atmosfera kislorodi bilan nafas oladi. Chig'anoqning chetida nafas teshigi bor. Bu teshik xaltasimon o'pkaga ochiladi. O'pka devori juda ko'p mayda qon tomirlari bilan qoplangan. O'pkadagi havodan qonga kislorod o'tadi, qondan karbonat angidrid gazi chiqadi. Molljuska nafas olish uchun suv yuzasiga ko'tariladi va o'pkasini havo bilan to'ldirib oladi.

**Qon aylanish sistemasi.** Molljuska yuragi tanasining orqa tomonida joylashgan bo'lib, yurak oldi bo'lmasi va yurak qorinchasidan iborat. Yurak kameralari galma-galdan qisqarib qonni tomirlarga haydaydi.

Qon tomirlarning uchi ochiq bo'lib, qon ulardan ichki organlar oralig'iga quyiladi. Bu yerda kislorodni to'qimalarga berib, karbonat angidrid bilan boyiydi. Shundan so'ng tomirlar orqali o'pkaga keladi. O'pkada kislorod bilan to'yingan qon yurak oldi bo'lmasiga quyiladi. Oziq moddalar ham qon orqali to'qimalarga tashiladi. Shunday qilib, mollyuskalar qon tomirlari ochiq qon aylanish sistemasini hosil qiladi.

**Chuchuk suv shillig'ining ichki tuzllishi:** 1 – og'iz; 2 – tilcha; 3 – halqum; 4 – qizilo'ngach; 5 – oshqozon; 6 – ichak; 7 – anal teshigi; 8 – o'pka; 9 – yurak bo'lmasi; 10 – yurak qorinchasi; 11 – yurak; 12 – jigar; 13 – qon tomirlari.

**Avirish sistemasi.** Chuchuk suv shillig'ining tasmaga o'xshash yagona buyragi tuzllishi yomg'ir chuvalchangi ayirish organiga o'xshaydi. Buyrakning voronkasimon kengaygan uchi yurak oldi bo'lmasiga, ikkinchi uchi esa mantiya chetiga ochiladi.

**Nerv sistemasi.** Suv shillig'ining tanasida bir necha juft nerv tugunlari joylashgan. Bu tugunlardan mollyuskalarning hamma organlariga nervlar chiqadi.

**Ko'payish.** Suv shillig'i – germafrodit hayvon. U uzun shillimshiq ip ichiga tizimcha shaklida juda ko'p tuxum qo'yadi. Tizimchasi suvo'llariga ilashib qoladi. Tuxumlardan nozik chig'anoqli kichik mollyuskalar rivojlanadi.

**Qorinoyoqli mollyuskalarning xilma-xilligi.** Qorinoyoqli mollyuskalar Yer yuzida keng tarqalgan, 100 000 ga yaqin turi bor. Ular, ayniqsa, dengizlarda xilma-xil bo'ladi. Chuchuk suvlarda uchraydigan kichik shilliq jigar qurtining oraliq xo'jayini hisoblanadi. Yalang'och shilliq va tok shillig'i quruqlikda yashaydi. Tok shillig'i, har xil yalang'och shilliq va tok shillig'i quruqlikda yashaydi. Tok shillig'i, har xil yalang'och shilliq va tok shillig'i quruqlikda yashaydi. Tok shillig'i, har xil yalang'och shilliq va tok shillig'i quruqlikda yashaydi. Tok shillig'i, har xil yalang'och shilliq va tok shillig'i quruqlikda yashaydi.

yon keltiradi. O'zbekiston hududida yalang'och shilliqlar va bedapoya shillig'i, suv havzalarida har xil suv shilliqlari uchraydi.

**Qorinoyoqli mollyuskalar:** 1 – tok shillig'i; 2 – yalang'och shilliq; 3 – bitiniya; 4 – tirk tug'ar shilliq.

### **Yodda tuting!**

Qorinoyoqli mollyuskalar tanasi **bosh, qorin, oyoq** bo'limlaridan iborat. Oyog'i qorin tomoni kengayishidan hosil bo'lgan. Ko'pchiligining tanasi spiral buralgan chig'anoq ichida joylashgan. O'pka yoki jabra orqali nafas oladi. Qorinoyoqlilar tilchasi yordamida suvo'flari va bakteriyalarni qirib oladi. Qon aylanish sistemasi ochiq; yuragi ikki kamerali; buyragi bitta, tasmasimon. Nerv tugunlari bir necha juft, tarqoq joylashgan. Jinsiy sistemasi germafrodir.

### **Ikki pallali va boshoyoqli mollyuskalar sinflari**

Ikki pallali mollyuskalar dengiz va chuchuk suvlarda tarqalgan.

**Yashash muhiti va tashqi tuzilishi.** Baqachanoq tinch oqadigan daryolar va sayoz ko'llar tubidagi loy yoki qumga tanasining yarmigacha ko'milib yashaydi. Chig'anog'i tuxumsimon, uzunligi 10 – 15 sm, oldingi tomoni to'mtoq, keyingi tomoni esa suyri shaklida. Chig'anoq pallalari orqa tomondan elastik paylar yordamida tutashgan. Qorin tomonining oldingi qismida chig'anoqlar orasidagi tirqishdan muskulli ponasimon oyog'i chiqib turadi. Mollyuska harakat qilganda oyog'ini chig'anoqdan chiqarib suv tubiga tiraydi va tanasini oyog'i tomonga tortib oladi. Ana shu tarzda harakatlenganda baqachanoq bir soatda aligi 20 – 30 sm yo'l bosadi.

Baqachanoq chig'anog'ining sirti muguz moddadan iborat, ichki yuzasi har xil rangda tovlanadigan sadaf bilan qoplangan. Chig'anoq

pallalarining ichki yuzasida bir juft yopuvchi muskullar joylashgan. Bu muskullar qisqarganida, pallalar yopiladi. Muskullar bo'shashganda esa orqa lomondagi **elastik paylar** tortilib, chig'anoq pallalari ochiladi.

Chig'anoq keyingi uchining yuqori va pastki tomonida tirqishsimon ikkita teshik – sifon bo'ladi. Pastki kirish sifoni orqali mantiya bo'shlig'iga suv kirib, ustki chiqarish sifoni orqali chiqib ketadi. Chiqarish sifoniga **orqa chiqarish, ayirish va jinsiy organlarining teshiklari** ochiladi.

**Ozqlanishi.** Og'iz teshigi **oyoqning asosida** joylashgan. Kirish sifoni orqali mantiya bo'shlig'iga suv bilan birga organik zarralar, sodda hayvonlar va boshqa mikroskopik jonivorlar kiradi. Og'iz oldida joylashgan ikki juft paypaslagichlari oziqni tutib qoladi va hazm qilish sistemasiga yo'naltiradi.

**Nafas olish sistemasi.** Nafas olish organi – jabralar oyog'ining ikki yonidagi mantiya bo'shlig'ida joylashgan. **Jabralarning sirtida va mantiya pardasida** joylashgan kiprikchalarning harakati tufayli suv mantiya bo'shlig'iga kiradi va jabralarni yuvib, chiqarish sifoni orqali chiqib ketadi. Suvda erigan kislorod jabralarga o'tadi, jabralardan esa karbonat angidrid suvga ajralib chiqadi. Kislorod jabradan qon oqimi bilan hamma organlarga tarqaladi.

**Qon aylanish, ayirish va nerv sistemalari** suv shillig'inikiga o'xshash. Tanasidagi uch juft nerv tugunlari nerv tolalari yordamida o'zaro tutashgan. Maxsus sezgi organlari bo'lmaydi.

**Ko'payishi va rivoilanishi.** Baqachanoq ayrim jinsli, lekin erkak va urg'ochisini farq qilib bo'lmaydi. Tuxumlari **jabralar sirtida** rivojlanadi. Tuxumdan chiqqan lichinkalar suvga chiqadi. Bu lichinkalar chig'anog'idagi lichinkalar yoki yopishqoq iplari yordamida baliqlarning

terisiga yopishib, parazit hayot kechirishga o'tadi. Parazit ta'sirida baliq terisida shish hosil bo'ladi. Shish ichida lichinka juda mayda baqachanoqqa aylanadi va suv tubiga tushib, voyaga yetadi.

**Ikki pallalilarning xilma-xilligi.** Ikki pallalilar 30 000 dan ortiq turni o'z ichiga oladi. Ko'pchilik turlari dengizlarda yashaydi. Ular orasida eng yirigi tridaknaning og'irligi 250 kg ga yetadi. **Ustritsa, taroqcha va midiyalar** go'shti uchun ovlanadi; dengiz marvariddorlaridan marvarid olinadi. Ayrim mamlakatlarda marvariddorlar, midiyalar va ustritsalar ko'paytiriladi.

**Ikki pallali mollyuskalar:** 1 – *perovitsa*; 2 – *dreysena*; 3 – *midiya*; 4 – *ustritsa*.

Baqachanoq lichinkasi baliqlarda parazitlik qiladi. Sho'rlangan suvlarda tarqalgan dreysenalar ko'payib, suv o'tkazadigan quvurlarni ishdan chiqarishi mumkin. Mamlakatimiz havzalarida baqachanoqlar va dreysenalar uchraydi. Ikki pallali mollyuskalar suvdagi mikroorganizmlar va mayda organik zarralarni filtrlab oziqlanishi tufayli suv havzalarining tozalanishiga yordam beradi.

**Boshoyoqli mollyuskalar sinfi.** Boshoyoqlilar oyog'ining oldingi qismi o'zgarib, paypaslagichlarni hosil qiladi. Gavdasining uzunligi 1 sm dan 5 m gacha bo'lib, bosh va tana qismlariga ajraladi. Oyoqlari asosida voronkasi joylashgan. Tanasi qalin muskulli mantiya bilan o'ralgan. Chig'anogi yo'qolib ketgan. Og'iz teshigi atrofida 8 yoki 10 ta paypaslagichlari bo'ladi. Paypaslagichlarida juda ko'p so'rg'ichlar joylashgan.

**Boshoyoqli mollyuskalar:** A – *kalmar*; B – *osminog*; D – *karakatitsa*.

Boshoyoqlilarning bosh miyasi juda kuchli rivojlangan bo'lib, ular xilma-xil va murakkab reflekslar hosil qiladi. Boshoyoqlilar mantiya

bo'shlig'iga suv o'tib turadi. Ular suvni mantiya bo'shlig'idan voronkasi orqali katta bosim ostida siqib chiqarib, reaktiv harakat qiladi. Orqa ichagiga siyoh xaltasi yo'li ochiladi. Ular xavf tug'ilganida suvga siyoh chiqarib dushmandan qutulib qoladi.

Boshoyoqli mollyuskalar okean va ochiq dengizlarda tarqalgan; tropik dengizlarda, ayniqsa, ko'p uchraydi. Ularning 650 ga yaqin turi ma'lum. Kalmar, karakatilsa, sakkizoyoqning asosiy ozig'i **krablar, baliqlar, mollyuskalar** hisoblanadi. Ular go'shti uchun ko'plab ovlanadi.

### ***Yodda tuting!***

Mollyuskalar tanasi mantiya teri bilan qoplangan. Mantiya tanasi sirtida chig'anoq hosil qiladi: tana bo'shlig'i biriktiruvchi to'qima bilan to'lgan. Mantiya bilan tanasi oralig'ida mantiya bo'shlig'i hosil bo'ladi. Mantiya bo'shlig'ida jabralar joylashgan; bu yerga ichki organlar yo'li ochiladi. Mollyuskalarning ovqat hasm qilish, nafas olish, ayirish, nerv, qon aylanish, jinsiy sistemasi rivojlangan. Qon aylanish sistemasi ochiq, yuragi rivojlangan. Mollyuskalar qorinoyoqlilar, ikki pallalilar, boshoyoqlilar sinflariga bo'linadi.

## **33-DARS: BO'G'IMOYOQLILAR TIPI**

Bo'g'imoyoqlilar tanasi qattiq xitin po'st bilan qoplangan. Xitin po'st organlar uchun tashqi tayanch skelet vazifasini ham bajaradi. Chunki unga ichki organlarning muskullari va oyoqlar kelib birikadi.



## Qisqichbaqasimonlar sinfi

Qisqichbaqasimonlar – birlamchi suvda yashovchi bo'g'imoyoqlilar. Ularning tanasi boshko'krak va qorin bo'limidan iborat. Boshko'krak xitin qalqon bilan qoplangan.

### Daryo qisqichbaqasining tashqi tuzilishi va ko'payishi

Qisqichbaqasimonlar suvda hayot kechiradi, jabra bilan nafas oladi. Ular ikki juft mo'ylovlarning bo'lishi bilan boshqa bo'g'imoyoqlilardan farq qiladi. Daryo qisqichbaqasi bu sinfning tipik vakili hisoblanadi.

**Yashash muhiti.** Daryo qisqichbaqasi chuchuk suvli ko'l, daryo va soylarda hayot kechiradi. Uning tuzilishi va rangi suv muhitida yashashga moslashgan. Tanasining ustki tomoni ko'kimsir-qo'ng'ir, ostki tomoni esa oqish rangda; shuning uchun suv ostidagi qisqichbaqani payqash qiyin.

Qisqichbaqa kun bo'yi toshlarning ostida yoki qirg'oq yaqinida daraxtlar ildizi ostidagi inlarida bekinib yotadi. Oziq izlab faqat kechqurunlari chiqadi. Qisqichbaqaning asosiy ozig'i suvo'tlari, kasal hayvonlar (mollyuskalar, hasharotlar lichinkasi), ularning murdalari yoki kasallangan hayvonlar hisoblanadi. U oziqning hidini yaxshi sezadi.

**Tashqi tuzilishi.** Daryo qisqichbaqasining tanasi qattiq xitin po'st bilan qoplangan. Xitin qoplag'ich uning tanasini tashqi ta'sirdan himoya qiladi; tana uchun tashqi skelet vazifasini bajaradi. Unga ichki organlar muskullari va oyoqlar kelib birikadi.

Qisqichbaqaning tanasi **boshko'krak** va **qorin** bo'limlaridan iborat. Boshko'krak bosh va ko'krak bo'limlarining harakatsiz birikishi natijasida hosil bo'lgan va boshko'krak qalqoni bilan qoplangan. Qalqon-

ning oldingi uchi uzun pixni hosil qiladi. Ana shu pixning ikki yonida, **harakatchan poyachalar ustida** ko'zlar joylashgan. Boshining oldingi tomonida joylashgan bir juftidan uzun va kalta mo'ylovlari hid bilish va tuyg'u organlari hisoblanadi. Og'iz teshigini **uch juft jag'lar** o'rab turadi.

Boshko'krakning keyingi qismida 8 juft o'simtalar bor. Ulardan 3 jufti jag' oyoqlar bo'lib, oziqni ushlab og'izga surish va jabralarga suvni haydash vazifasini bajaradi. Qolgan 5 juftidan birinchi jufti qisqichga aylangan; keyingi to'rt jufti esa haqiqiy yurish oyoqlari hisoblanadi. Qisqichlar oziqni tutish uchun xizmat qiladi.

**Daryo qisqichbaqasining tashqi tuzilishi:** 1 – boshko'krak; 2 – qorin; 3 – uzun mo'ylov; 4 – kalta mo'ylov; 5 – jag'lar; 6 – jag'oyoqlar; 7 – qisqich; 8 – yurish oyoqlari; 9 – qorin oyoqlari; 10 – dum suzgich.

Qorin bo'limi yetti bo'g'imdan iborat. Har qaysi bo'g'imda bir juftidan qorinoyoqlar bo'ladi. Ulardan oldingi 5 jufti ikki shoxli bo'ladi, oxirgi 2 jufti dum suzgichni hosil qiladi.

**Harakatlanishi.** Odatda, qisqichbaqa suv tubida ko'krak bo'limidagi to'rt juft yurish oyoqlari yordamida o'rmalab yuradi. Lekin u biror xavf sezib qolsa dum suzgichlarini qorin tomonga tez-tez siltab, orqa tomoni bilan suzadi.

**Nafas olishi.** Qisqichbaqa jabralar orqali nafas oladi. Jabralar ko'krak bo'limidagi jag'oyoqlari va oldingi to'rt juft yurish oyoqlari asosida joylashgan. Jag'oyoqlari harakati lufayli jabralarda suv almashinib turadi.

**Ko'payishi va rivollanishi.** Qisqichbaqalar ayrim jinsli. Urg'ochisining qorin bo'limi boshko'kragiga nisbatan kengroq, erkagini-ki, aksincha, torroq bo'ladi. Urg'ochisi erta bahorda qo'ygan tuxumlarini

qorinoyoqlariga yopishtirib olib yuradi. Yoz boshlanishi bilan tuxumlar-dan qisqichbaqalar yetishib chiqadi. Ular urg'ochisining qorinoyoqlariga yopishib oladi; keyinroq mustaqil hayol kechira boshlaydi.

Qisqichbaqalar hamma bo'g'imoyoqlilar singari eski qattiq po'stini tashlab, ya'ni **tullab** o'sadi. Tullagan qisqichbaqaning eski qoplag'ichi ostida yangisi hosil bo'ladi. U tez o'sa boshlaydi. Lekin ohak modda shimilgan qoplag'ichi asta-sekin qattiqlashib o'sishdan to'xtaydi va yana tullaydi.

### **Yodda tuting!**

Daryo qisqichbaqasi tanasi xitin bilan qoplangan boshko'krak va qorin bo'limlaridan iborat. Bosh qismida bir juftdan kalta va uzun mo'ylovlari, poyachali ko'zi, bir juft yuqori va 2 juft pastki jag'lari; ko'kragida 3 juft jag'oyoqlar, bir juft qisqich va 4 juft yurish oyoqlari, qornida 5 juft qorin oyoqlari va suzgichi bor. Jabralari jag'oyoqlar va yurish oyoqlari asosida joylashgan. Tuxumini qorin oyoqlarida olib yuradi: daryo qisqichbaqasi va barcha bo'g'imoyoqlar po'st tashlab o'sadi.

### **Daryo qisqichbaqasining ichki tuzllishi**

**Muskullari va tana bo'shlig'i.** Daryo qisqichbaqasining muskullari alohida muskul boylamlaridan iborat. Muskullar organlar atrofida to'p-to'p bo'lib joylashgan. Xitin qoplag'ichi keng tana bo'shlig'ini o'rab turadi. Ichki organlar ana shu bo'shliqda joylashgan.

**Hazm qilish sistemasi.** Qisqichbaqaning og'zi boshining ostida joylashgan. Oziq og'iz, qisqa halqum va qizilo'ngach orqali ikki bo'limali oshqozonga o'tadi. Oziq birinchi – katta oshqozonda maydalangach keyin kichik oshqozonga tushadi. U yerdan oziq suzilib o'tgach ichakka

va undan jigar naylariga tushib hazm bo'ladi. Hazm bo'lmagan oziq qoldiqlari dum suzgichining o'rtasida joylashgan anal teshigi orqali chiqariladi.

**Daryo qisqichbaqasining hazm qilish, jinsiy va nerv sistemasi:** 1 – og'iz; 2 – katta oshqozon; 3 – kichik oshqozon; 4 – ichak; 5 – halqum usti nerv tuguni; 6 – halqum osti nerv tuguni; 7 – qorin nerv zanjiri; 8 – jinsiy bez.

**Qon aylanish va nafas olish sistemalari.** Boshko'krakning orqa tomonida qonni haydab beruvchi oqish yurak joylashgan. Qon aylanish sistemasi ochiq. Qon yurakdan chiqqan tomirlar orqali tana bo'shlig'iga o'tib, to'qimalarga oziq moddalar va kislorod olib boradi. U yerdan qon tomirlarga yig'ilib, jabralarga boradi. Bu yerda kislorod suvdan qonga o'tadi; qonda to'planib qolgan karbonat angidrid jabralar orqali suvga chiqadi. Kislorod bilan to'yingan qon yurak devoridagi uch juft teshikchalar orqali uning bo'shlig'iga o'tadi.

**Ayirish sistemasi.** Ayirish sistemasi bosh tomonda joylashgan bir juft yashil bezlar va ularning naychalaridan iborat. Ularning tuzilishi yomg'ir chuvalchanginikiga o'xshash. Bu bezlarning pufaksimon kengaygan uchi tana bo'shlig'ida joylashgan, naychalari esa kalta mo'ylovlarning asosida tashqariga ochiladi. Yashil bezlar qonda erigan zararli almashinuv mahsulotlarini organizmdan chiqarib yuboradi.

**Daryo qisqichbaqasining ayirish, qon aylanish va nafas olish sistemasi:** 1 – ayirish bezi; 2 – jabralar; 3 – yurak; 4 – orqa qon tomiri; 5 – qorin qon tomiri.

**Nerv sistemasi.** Yomg'ir chuvalchanginiki singari halqum usti va halqum osti nerv tugunlari, halqum atrofi nerv halqasi va qorin nerv zanjiridan iborat. Halqum usti nerv tugunidan ko'z va mo'ylovlarga,

halqum osti tugunidan jag'larga, qorin nerv tugunlaridan esa barcha organlarga nervlar chiqadi.

**Sezgl organlari.** Qisqichbaqaning bir juft murakkab ko'zlari harakatchan poyachalarning ustida joylashgan. Har bir ko'z juda ko'p mayda ko'zchalardan tashkil topgan. Har qaysi ko'zcha atrof-muhitning faqat kichik bir qismini ko'radi. Hamma ko'zchalar birgalikda yaxlit tasvirni hosil qiladi. Bunday ko'rish ko'pchilik bo'g'imoyoqlilar uchun xos bo'lib, **mozalk ko'rish** deyiladi.

Daryo qisqichbaqasi mo'ylovlari va oyoqlari sirtida joylashgan tukchalar hid bilish hamda tuyg'u organlari hisoblanadi. Kalta mo'ylovlarining asosida **eshitish va muvozanat saqlash organlari** joylashgan.

**Qisqichbaqasimonlarning xilma-xilligi va ahamiyati.** Qisqichbaqasimonlarning 30 000 dan ortiq turi ma'lum. Ularning ko'pchiligi dengiz va okeanlarda, ayrim turtari chuchuk suvlarda hayot kechiradi. Suvda muallaq yashovchi mayda qisqichbaqasimonlar plankton deyiladi. Chuchuk suvlarda plankton qisqichbaqasimonlardan **dafniya** va **siklop** ko'p uchraydi. Ular baliqchilik xo'jaliklarida va akvariumda baliq boqish uchun maxsus ko'paytiriladi.

**Har xil qisqichbaqasimonlar:** 1 – *dafniya*; 2 – *siklop*; 3 – *zaxkash*; 4 – *krevetka*; 5 – *kamchatka krabi*.

Ko'pchilik dengiz qisqichbaqasimonlari (**krablar, omalar, langustlar, krevetkalar**) go'shti uchun ovlanadi. Qisqichbaqasimonlar baliqlar, tishsiz kitlar va boshqa dengiz hayvonlarining asosiy ozig'i hisoblanadi.

Qisqichbaqasimonlarning ayrim vakillari quruqlikda yashashga moslashgan. O'zbekistonning cho'l mintaqalarida **zaxkash** (eshakqurt)

keng tarqalgan. Ular tuproqda in qurishi va o'simlik qoldiqlari bilan oziqlanishi tufayli tuproqni yumshatib, uni chinindi moddalarga boyitadi.

### ***Yodda tuting!***

Qisqichbaqasimonlar – birlamchi suvda yashovchi bo'g'imoyoqlilar. Ularning tanasi boshko'krak va qorin bo'limidan iborat. Qisqichbaqasimonlar boshida 2 juft mo'ylovlari, murakkab ko'zlari joylashgan. Og'iz teshigi jag'lar bilan o'ralgan. Ovqat hazm qilish, ayirish, nafas olish, qon aylanish, nerv, jinsiy sistemasi rivojlangan. Jabralari jag'oyoqlar va yurish oyoqlari asosida joylashgan; qon aylanish sistemasi ochiq bo'ladi. Qisqichbaqasimonlar tullaib o'sadi. 30 000 dan ortiq turi bor.

## **34-DARS. O'RGIMCHAKSIMONLAR SINFI**

O'rgimchaksimonlar – haqiqiy quruqlikda yashovchi bo'g'imoyoqlilar. Og'iz organi 2 juft. O'pka yoki traxeya orqali nafas oladi. Ayrim jinsli harakat organlari 4 juft.

### **Butli o'rgimchakning tuzilishi va hayot kechirishi**

**Yashash muhiti va tashqi tuzilishi.** Butli o'rgimchak o'tlar va butalar orasiga qurgan to'ri ustida hayot kechiradi. Butli o'rgimchakning tanasi kichik boshko'krak va dumaloq shakldagi silliq qoriga bo'linadi. Boshko'krakning ustki tomonida to'rt juft oddiy ko'zchasi, oldingi uchida bo'g'imlarga bo'lingan ikki juft og'iz organlari joylashgan.

**Butli o'rgimchak va uning to'ri:** 1 – oyoq paypaslagich; 2 – boshko'krak; 3 – yurish oyoqlari; 4 – qorin; 5 – urg'ochisi; 6 – erkagi; 7 – to'rga tushgan o'lja.

Og'iz organlarining birinchi jufti ustki jag'lar hisoblanadi. Ustki

jag'larning birinchi bo'g'imi harakatchan timoqsimon o'simtlardan iborat bo'lib, o'ljasi tanasini feshish uchun xizmat qiladi. Jag'larning asosida zahar bezlar joylashgan. Jag'lar sanchilganida, zahar tirnoqlar ichidagi naycha orqali o'ljasi tanasiga tushadi va uni o'ldiradi.

O'rgimchaklarning ikkinchi juft og'iz organlari **oyoq paypaslagichlar** deb ataladi. Ular mayda sezgir tukchalar bilan qoplangan bo'lib, **tuvg'u** organi hisoblanadi. Paypaslagichlarning asosiy bo'g'imlari **pastki jag'lar** vazifasini bajaradi. Butli o'rgimchakning oyoq paypaslagichlari yurish oyoqlariga nisbatan birmuncha kalta. Boshko'krakda uzun va ingichka 4 juft yurish oyoqlari ham joylashgan. Qorin bo'limining hamma bo'g'imlari qo'shilib ketgan. Qorning orqa tomonida butsimon oqish dog'i bo'ladi. Shuning uchun unga butli o'rgimchak nomi berilgan. Qorin bo'limining keyingi uchida uch juft o'rgimchak so'gallari (bezlar) bo'lib, ularga o'rgimchak bezlarining yo'llari ochiladi.

**Tutqich to'ri.** O'rgimchak bezlaridan ajralib chiqayotgan suyuqlik havoda qotib, ipga aylanish xususiyatiga ega. Orqa oyoqlaridagi taroqqa o'xshash tirnoqlari yordamida bir necha bezdan hosil bo'layotgan iplarni o'rgimchak bir-biriga yopishtirib bitta yaxlit ip hosil qiladi. Urg'ochisi bu iplardan tutqich to'r to'qiydi. Butli o'rgimchakning tutqich to'ri g'ildirak shaklida bo'lib, butalar va baland bo'yli o'tlar orasiga tik tortiladi.

**O'rgimchak ovl.** Tutqich to'r yoniga o'rgimchak ko'pincha to'rdan in to'qiydi. Bu inda u o'z o'ljasini poylab yotadi. Tutqich to'rning markazidan o'rgimchak tomonga signal ipi tortilgan bo'ladi. Tasodifan to'rga tushib qolib tipirchilayotgan **pashsha, kapalak** va boshqa mayda hasharotlar signal ipini tebratganida, o'rgimchak inidan tezda chiqib, o'ljaga tashlanadi va uni o'rgimchak ipi bilan o'rab oladi. O'ljani ustki

jag'larining o'tkir tirnoqlari yordamida zaharlab o'ldiradi. Shundan keyin uni birmuncha vaqt qoldirib, iniga kirib ketadi.

**Ozqlanishi.** O'rgimchak zahari tarkibida hazm suyuqligi ham bo'ladi. Bu suyuqlik ta'sirida o'ljaning ichki to'qimalari parchalanib suyuq holga keladi. O'rgimchak biror soatlardan keyin inidan chiqib, o'lja tanasini so'rib oladi. Tez orada o'ljadan faqat xitin po'sti qoladi. Butli o'rgimchak zahari odam va umurtqali hayvonlarga ta'sir qilmaydi.

**Nafas olishi.** Qorning oldingi tomonida bir juft o'pka xaltalari joylashgan. Har qaysi o'pkada ko'plab varaqsimon o'simtalar bo'ladi. Bu varaqlar orqali qon aylanadi. O'rgimchakning nafas olishida o'pka bilan bir qatorda ikki tutam traxeyalar (ingichka naysimon nafas olish organlari) ham ishtirok etadi. Traxeyalar qorin bo'limining keyingi qismida umumiy teshik orqali atmosfera havosi bilan bog'langan. O'rgimchak qon aylanish, ayirish va nerv sistemalarining tuzilishi daryo qisqichbaqasinikiga o'xshash.

**Butli o'rgimchakning ichki tuzilishi:** 1 – zahar bezi; 2 – o'rgimchak bezlari; 3 – qizilo'ngach; 4 – oshqozon; 5 – ichak; 6 – o'pka xaltasi; 7 – traxeya; 8 – nerv zanjiri; 9 – yurak; 10 – jinsiy bez.

**Ko'payishi.** Butli o'rgimchakning urg'ochisi erkagiga nisbatan yirikroq bo'ladi. Urg'ochisi kuzda urug'langandan keyin biror pana joy (toshlar va daraxtlar po'stlog'i osti)ga bekinib olib, ipdan to'qilgan pillaga bir qancha tuxum qo'yadi. Qishda o'rgimchaklar nobud bo'ladi, tuxumlari pilla ichida qishlab qoladi. Bahorda tuxumlardan yosh o'rgimchaklar chiqadi.

#### **Yodda tuting!**

O'rgimchaksimonlar – quruqlikda yashashga moslashgan hayvonlar; oyoqlari 4 juft. Tanasi har xil darajada bo'limlarga bo'lingan.



O'rgimchaklar tanasi yaxlit boshko'krak va bo'g'inlarga bo'linmagan qorindan iborat. Ko'pchilik o'rgimchaklar yirtqich, tirik o'lja bilan oziqlanadi. Deyarli barcha turlari tutqich to'r to'qiydi. Tuxumlarini pillaga qo'yadi.

### **O'rgimchaksimonlarning xilma-xilligi**

**O'rgimchaklar.** O'rgimchaklarning ko'pchilik turlari yirtqich bo'lib, pashsha, chivin kabi hasharotlarni qirib foyda keltiradi. Ulardan **qoraqurt** va **bly** zaharli hisoblanadi.

**Qoraqurt O'rta Osiyo, Kavkaz va Qrimning** dasht va cho'llarida uchraydi. Yosh urg'ochi qoraqurtning qorni ustida qizg'ish dog'lari bo'ladi. Qoraqurt tuproqdagi chuqurchalar ustiga, toshlar ostiga tutqich to'r to'qiydi. To'riga tushgan chigirtka, qo'ng'iz, qandala va boshqa hasharotlar bilan oziqlanadi. Uning zahari odam uchun xavfli, luya va otlarga, ayniqsa, kuchli ta'sir etadi. Biy eng yirik (3 – 4 sm) o'rgimchak bo'lib, tuproqda chuqurligi 60 sm gacha tik inda yashaydi. Tunda indan chiqib hasharotlarni ovlaydi.

**Falangalar.** Ular o'rgimchaksimonlar orasida eng yirigi bo'lib, asosan, issiq va quruq iqlimda hayot kechiradi. O'rta Osiyo cho'llarida keng tarqalgan yirik sariq falanganing kattaligi 6 – 7 sm.

Falanganing tanasi bosh, ko'krak va qorin qismlaridan iborat. Boshida bir juft ko'zi va og'iz organlari (jag'lari) joylashgan. Jag'lari o'tkir tirnoqqa, oyoq paypaslagichlari esa yurish oyoqlariga o'xshaydi. Sariq falanga yirtqich bo'lib, kechasi ovga chiqadi. U turli hasharotlar, mayda sudralib yuruvchilar bilan oziqlanadi. Uning zahar bezl bo'lmaydi. Falanga zararkunanda hasharotlarni qirib foyda keltiradi.

**Chayonlar** janubiy mamlakatlarda keng tarqalgan. O'rtta Osiyo hududida sariq chayon ko'p uchraydi. Uning yassi tanasi boshko'krak va qorin qismlariga bo'lingan. Boshining ustida bir juft yirikroq ko'zlari, ikki yonida esa besh juft mayda ko'zchalari bor. Ustki jag'lari o'rgimchaknikiga o'xshaydi, lekin oyoq paypaslagichlari qisqichga aylangan. Uzun qorin bo'limi keng oldingi va ingichka orqa qismlardan iborat. Qorning oxirgi bo'g'imida zahar bezi va nayzasi bor. Nayzaning uchiga zahar bezining yo'li ochiladi.

Chayonlar kunduzi toshlar ostida, devor va yerdagi kovaklarda yashirib yotib, kechasi ovga chiqadi. Ular qorning ingichka qismini yuqori ko'tarib, tez yuguradi. Yo'lida uchragan har xil bo'g'imoyoqillar, asosan, o'rgimchak va hasharotlarni qisqichlari yordamida tulib olib, zaharli nayzasi yordamida o'ldiradi. Chayonlar 20 – 30 tagacha tirik bola tug'ib ko'payadi. Chayonlar zararkunanda hasharotlarni qirib foyda keltiradi.

**Kanalar** – mayda o'rgimchaksimonlar. Tanasi yassi oval shaklda, bo'g'imlarga bo'linmagan. Gavda bo'limlari qo'shilib ketgan. Tanasining oldingi uchida jag'lar va oyoq paypaslagichlari qo'shilishidan hosil bo'lgan sanchib so'ruvchi xartumchasi joylashgan. Ko'pchilik kanalar parazitlik qilib hayot kechiradi. Voyaga yetgan kanalar turli hayvonlar va odam tanasidan qon so'rib parazitlik qiladi. Mol kanasi it, qoramol va boshqa hayvonlar, shuningdek, odam qonini so'radi.

Kanalar hidni juda yaxshi sezadi, o'z xo'jayinlarini hidi orqali topib oladi. Kanalar qon so'rish bilan birga terlama, tulyaremiya va ensefalit kabi bir qancha og'ir kasalliklarni odamlarga yuqtirishi aniqlangan. Tabiatda bu kasalliklarning qo'zg'atuvchilari hisoblangan bakteriyalar va viruslar yovvoyi hayvonlarning tanasida yashaydi.

Parazit kanalar chorva mollariga va inson salomatligiga katta ziyon keltiradi. Kanalagan hayvonlar ozib ketadi, shu bilan birga, ularning mahsuldorligi kamayadi. Parazit kanalardan saqlanish uchun molxonalarni doimo ozoda tutish, hayvonlarni kanalardan tozalab tutish zarur. Yaylovda yoki molxonalarda ishiagan kishilarning kiyim-boshlarini kanalardan tozalash, teriga yopishgan kanalarni esa terib olib o'ldirish lozim.

### ***Yodda tuting!***

O'rgimchaksimonlar quruqlikda yashaydi; 70 000 dan ortiq turni o'z ichiga oladi. Ular o'rgimchaklar, falangalar, chayonlar, kanalar turkumiga bo'linadi. Biy va qoraqurt – zaharli o'rgimchaklar. Falangalar – eng yirik o'rgimchaksimonlardan. Zahar bazi bo'lmaydi. Chayonlar o'pka bilan nafas oladi, tirik tug'adi. Kanalar tanasi yaxlit, og'iz organlari sanchib so'ruvchi xartumga aylangan, qon so'rib kasallik tarqatadi.

## **35-DARS: HASHAROTLAR SINFI**

Hasharotlar – tabiatda juda keng tarqalgan bo'g'imoyoqlilar. Tanasi bosh, ko'krak va qorin bo'limlaridan iborat. Oyoqlari uch juft. Boshida bir juft mo'yloyi, ko'zlari va jag'lari bor. Ko'krak bo'limida oyoqlari va qanotlari joylashgan. Ularning 40 ga yaqin turkumlari bor. Vakili yashil bronza qo'ng'izi. Bu qo'ng'iz Osiyo va Yevropaning deyarli barcha qit'alarida uchraydi.

### **Yashil bronza qo'ng'izining tashqi tuzilishi**

**Yashash muhiti va qayda bo'limlari.** Bahor va yoz oylarida dalalarda gullarning ustida yirik (uzunligi 1 – 2 sm) yashil qo'ng'izlarni

ko'rish mumkin. Qo'ng'iz tanasining ustki tomoni yaltiroq-yashil, qorin tomoni esa qizg'ish tusda bo'ladi. Bronza qo'ng'iz Yevropa va Osiyo qit'asining deyarli hamma joyida uchraydi.

**Yashil bronza qo'ng'izining tashqi tuzilishi:** 1 – mo'ylovlari; 2 – boshi; 3 – ko'zi; 4 – bosh va ko'krak bo'limi; 5 – ustqanot; 6 – orqa oyoq; 7 – qorin; 8 – yurish oyoqlar; 9 – ostki qanot.

**Bosh bo'limi.** Qo'ng'izning boshida og'iz va sezgi organlari joylashgan. Og'iz teshigini ustki tomondan kichik plastinka shaklidagi yuqori lab, yon tomondan bir juft yuqori va pastki jag'lar, ostki tomondan pastki lab o'rab turadi. Pastki lab va pastki jag'lar bir juftan paypaslagichlar bilan ta'minlangan. Paypaslagichlar tuyg'u va ta'm bilish organlari hisoblanadi.

**Hasharotlar bosh qismining tuzilishi:** 1 – mo'ylovlar; 2 – ko'z; 3 – yuqori lab; 4 – yuqori jag'; 5 – pastki jag'; 6 – pastki lab.

Qo'ng'iz boshining ikki yonida bittadan yirik murakkab ko'zlari bo'ladi. Har qaysi ko'z bir necha mingta zich joylashgan mayda oddiy ko'zchalardan iborat. Hasharotlar ham daryo qisqichbaqasi singari mozaik ko'rish xususiyatiga ega. Ko'pchilik hasharotlar rangni yaxshi ajratib oladi. Ko'zlarining oldida yelpig'ichga o'xshash mo'ylovlari joylashgan. Erkak qo'ng'izning mo'ylovi urg'ochilariga nisbatan yirikroq bo'ladi. Mo'ylovlar hid bilish organi hisoblanadi.

**Ko'krak bo'limi.** Hasharotlarning ko'krak bo'limi uchta bo'g'imdan iborat. Ikkinchi va uchinchi ko'krak bo'g'imlarining ustki tomonida bir juftan qanotlar joylashgan. Orqa tomondan ko'krak bo'limining faqat birinchi bo'g'imi ko'zga tashlanadi. Ko'krakning keyingi ikki bo'g'imi va qorin bo'limi qattiq va qalin ustqanotlar bilan qoplangan. Bu qanotlar nozik pardasimon ostqanotlarni va yumshoq qorin bo'limini himoya

qilib turadi. Ko'pchilik qo'ng'izlarning ustki qanotlari ikki tomonga yoyilib, samolyot qanoli singari ko'tarish yuzasini hosil qiladi. Lekin bronza qo'ng'izining ustki qanotlari uchishda ishtirok etmaydi. Bu qanotlar qo'ng'iz uchganida ham tanasining orqa tomoniga yopishib turaveradi. Ustki qanotlar oldingi qismining ikki chetida bittadan kemtik joyi bo'ladi. Uchishdan oldin qo'ng'iz bu kemtiklar orqali ostki qanotlarni chiqarib yoyib oladi va lez-tez qanot qoqib uchib ketadi.

Qo'ng'izlar va boshqa hasharotlarning har bir ko'krak bo'g'imiga qorin tomondan bir juftdan oyoqlar birikkan. Oyoqlari besh bo'g'imli, oxirgi bo'g'imi o'tkir tirnoqlar bilan ta'minlangan.

Yashash muhiti hasharotlarning tuzilishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Yerda o'rimalab yuradigan hasharotlar (qo'ng'izlar)ning hamma oyoqlari bir xilda tuzilgan. Sakrab harakat qiladigan chigirikalarning orqa oyoqlari yo'g'on va uzun bo'ladi. Suv qo'ng'izi va suv qandalalari oyoqlari eshkakka aylangan. Tuproqda yashovchi buzoqboshining oldingi oyoqlari esa belkurakka o'xshab kengaygan.

**Qorin bo'limi.** Bronza qo'ng'izining qorin bo'limi 8 ta bo'g'imdan iborat. Qorinini yelka tomondan ustki qanotlar yopib turadi. Ustki qanotlar ostidan faqat qorinning uchki qismi chiqib turadi. Qorin bo'g'imlari tanasining ostki tomonidan ko'zga tashlanadi. Qorin bo'limi ko'krak bilan harakatsiz qo'shilgan.

### ***Yodda tuting!***

Hasharotlarning gavdasi bosh, ko'krak, qorin bo'limidan iborat. Boshida bir juft mo'ylovlar, murakkab ko'zlari, og'iz teshigi atrofida yuqori va pastki lablar, yuqori va pastki jag'lar joylashgan. Mo'ylovlar hid bilish, jag'lar oziqni uzib olish va chayaash hamda lab paypaslagichlar ta'm bilish va tuyg'u vazifasini bajaradi.

Ko'krak bo'limi uchta bo'g'imdan iborat. 2- va 3-ko'krak bo'g'implarida bir juftdan qanotlar, har bir bo'g'imida esa bir juftdan yurish oyoqlari bo'ladi. Qorin bo'limi bo'g'implarga bo'lingan. Qo'ng'izlar qanotlarining 1-jufti qalinlashib, xitinlashgan ustqanot hosil qiladi.

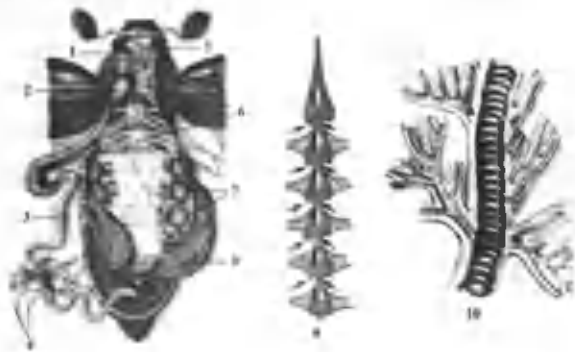
### **Yashil bronza qo'ng'izining ichki tuzilishi**

**Hazm qilish sistemasi.** Yashil bronza qo'ng'izi o'simliklar guli, yosh barglari va yetilmagan mevalari bilan oziqlanadi. Qo'ng'iz o'tkir yuqori jag'lari yordamida o'simlik to'qimasini uzib olib, pastki jag'lari bilan chaynab maydalaydi. Ana shunga o'xshash qattiq oziqni chaynashga moslashgan og'iz organlari kemiruvchi hisoblanadi. Oziq og'iz bo'shlig'ida so'lak bilan aralashadi va qisqa halqum orqali qizifo'ngachga, undan muskullu oshqozonga tushadi. Oshqozonda ezilgan oziq ichakka o'tadi. Ichakda oziq hazm bo'ladi. Hazm bo'lmay qolgan oziq qoldiqlari orqa chiqaruv teshigi orqali tashqariga chiqarib yuboriladi.

Hasharotlar og'iz organlari har xil tuzilgan. Qattiq o'simlik va hayvonlar to'qimalari bilan oziqlanadigan hasharotlar (**qo'ng'izlar, chigirtkalar, chumollilar, beshiktervatarlar**)ning og'iz organlari yashil bronza qo'ng'izinikiga o'xshash kemiruvchi bo'ladi. Suyuq oziq (o'simlik shirasi, gul nektari, qon) bilan oziqlanadigan hasharotlarning og'iz organlari uzun va ingichka xartumchadan iborat.

**Qon aylanish sistemasi** hamma bo'g'imoyoqililar singari ochiq bo'ladi. Qoni tana bo'shlig'ini to'ldirib turadi. Ichki organlari va to'qimalari qon suyuqligida joylashgan. Qondagi oziq moddalar to'qimalarga o'tadi, to'qimalardan esa moddalar almashinuvining oxirgi mahsulotlari qonga

chiqariladi. Hasharotlarning qoni nafas olishda ishtirok elmaydi, ya'ni **kislorod tashimaydi**. Yuragi qorin bo'limida, ichagi ustida tana bo'ylab joylashgan muskulli naychadan iborat. Yurakdan bosh tomoniga qarab bitta qisqa qon tomiri ketadi. Bu tomirning uchi tana bo'shlig'iga ochiladi. Yurak qisqarganida, qon yurakdan ana shu tomir orqali bosh tomonga haydaladi va u yerdan tana bo'shlig'iga kelib quyiladi. Yurak kengayganda, qon tana bo'shlig'idan yurakning ikki yonidagi teshikchalar orqali uning ichiga o'tadi.



**11-rasm.** Hasharotlarning ichki tuzilishi: 1 – halqum; 2 – oshqozon; 3 – ichak; 4 – malpigi naychalari; 5 – halqum atrofi nerv tuguni; 6 – ko'krak nerv tugunlari; 7 – traxeyalar; 8 – tuxumdon; 9 – yurak; 10 – traxeyaning tuzilishi.

**Nafas olish sisteması** tana bo'shlig'ida joylashgan juda ko'p shoxlangan ingichka naychalarga o'xshash traxeyalardan iborat. Havo qorin bo'limida joylashgan tashqi nafas olish teshiklaridan naychalarga o'tadi. Naychalar orqali hamma tana organlariga yetib boradi. Traxeya naychalaridagi havo qorin muskullarining dam-badam qisqarishi tufayli almashinib turadi.

**Ayirish sisteması** qorin bo'shlig'ida joylashgan ingichka va uzun malpigi naychalaridan iborat. Naychalarning bir uchi berk, ikkinchi uchi esa ichak bo'shlig'iga ochiladi. Tana bo'shlig'idagi qondan malpigi naychalariga moddalar almashinuvi mahsulotlari o'tib, naychalar bo'shlig'ida kristallanadi va ichak bo'shlig'iga o'tib, undan oziq qoldig'i bilan birga chiqib ketadi.

**Nerv sisteması** boshqa bo'g'imoyoqliarnikiga o'xshash bo'lib, halqum atrofi nerv halqasi va qorin nerv zanjiridan iborat. Boshdagi juda ko'p nerv hujayralari qo'shilib bosh miyani hosil qiladi. Bosh miyadan hamma sezgi organlariga nervlar chiqadi. Murakkab fe'l-atvorga ega bo'lgan arilar va chumolilarning bosh miyasi va nerv tuguntari boshqa hasharotlarnikiga nisbatan kuchli rivojlangan. Hasharotlarning murakkab xulq-atvori va sezgi organlarining rivojlanganligi nerv sisteması bilan bog'liq.

**Sezgi organlari.** Hasharotlar ko'zining tuzilishi daryo qisqichbaqasinikiga o'xshash. Ko'pchilik hasharotlar rangni, ayniqsa, hidni juda yaxshi sezadi. Ayrim kapalaklarning erkagi urg'ochisining hidini 11 km masofadan sezgan va uchib kelgan. Hasharotlar ta'mni ham yaxshi farqlay oladi. Ko'pchilik hasharotlar (chirildoqlar, temirchaklar, jizildoqlar)da ovoz chiqarish va eshitish organlari ham bor. Hasharotlar tanasidagi va mo'ylovlaridagi har xil tuklar teri sezgi organlari hisoblanadi.



### ***Yodda tuting!***

Hasharotlar og'iz organlarining tuzilishi ularning oziqlanish usuliga ko'ra kemiruvchi, so'ruvchi yoki boshqa xilda bo'ladi. Hasharotlarning qoni nafas olishda ishtirok etmaydi; faqat ozliq moddalarni tashiydi. Shuning uchun qon aylanish sistemasi juda soddalashgan. Ayirish sistemasi malpigi naychalari, nafas olish sistemasi traxeyalardan iborat. Halqum usti nerv tugunlari murakkablashib, bosh miyani hosil qiladi. Hasharotlarning hid bilish, ta'm bilish, tuyg'u, ovoz chiqarish va eshitish organlari rivojlangan. Ular rangni ko'rish xususiyatiga ega.

### **Hasharotlarning ko'payishi va rivojlanishi**

**Hasharotlarning jinsiy sistemasi.** Hasharotlar – ayrim jinsli hayvonlar. Erkak hasharotlar urg'ochilariga nisbatan kichikroq va xipcha, mo'ylovlari kuchli rivojlangan, hidni juda yaxshi sezadi. Hasharotlarning jinsiy organlari qorin bo'shlig'ida joylashgan. Urg'ochilarida bir juft luxumdon, erkaklarida bir juft urug'don bo'ladi. Tuxumdonlarda tuxum hujayralari, urug'donlarda urug' hujayralari (spermatozoidlar) yetiladi.

**Qurti.** Bronza qo'ng'izi urug'langan tuxumlarini chirigan yog'och yoki chiriyotgan daraxtlar tanasiga qo'yadi. Tuxumlardan mayda qurtchalar rivojlanadi. Ularning tashqi ko'rinishi va hayot kechirishi voyaga yetgan qo'ng'izlarga o'xshamaydi. Qurtlarining oqish va yo'g'on tanasi yoyga o'xshash egilgan; yirik boshi hamda oyoqlari sarg'ish-qo'ng'ir rangli qalin xitin bilan qoplangan; tanasining qolgan qismida xitin qoplag'ichi yupqa va yumshoq bo'ladi. Tanasining ikki yon tomonida nafas olish teshiklari ko'rinib turadi. Qurtlar chirib, uvalanib ketgan yog'och qoldiqlari bilan oziqlanadi. Ular bir necha marta po'st tashlab, g'umbakka aylanadi.

**G'umbag'l** Qo'ng'iz g'umbagining tashqi ko'rinishi voyaga yetgan hasharotga o'xshaydi. Tashqi tomondan uning og'iz organi, boshidagi mo'ylovlari va murakkab ko'zlari, bukilgan uch juft oyoqlari yaxshi ko'rinib turadi. G'umbakning xitin qoplag'ichi nisbatan qalin bo'ladi.

G'umbak hasharotlarning tinim davri hisoblanadi. G'umbak harakat qilmaydi va oziqlanmaydi. U qurtlik davrida to'plagan oziq hisobiga yashaydi. Murakkab o'zgarishlar natijasida g'umbakdan voyaga yetgan qo'ng'izga xos organlar shakllanadi. Kuzga kelib g'umbakning xitin qoplag'ichi yorilib, undan voyaga yetgan hasharot chiqadi. Qo'ng'izlar chirindi ichida qishlab qoladi; faqat kelgusi yil bahorida yer yuziga chiqadi.

**Chala o'zgarish bilan rivojlanish.** Suvaraklar, chigirtkalar, nlnachilar va qandalalarning tuxumdan chiqqan lichinkasi tuzilishi hayot kechirishi voyaga yetgan hasharotga o'xshaydi; faqat juda kichkina'ligi va qandallarining rivojlanmaganligi bilan undan farq qiladi.

Lichinka to'rt marta tullaydi va beshinchi yoshni o'tib, voyaga yetgan hasharotga aylanadi. Voyaga yetish davrida lichinkaning tana tuzilishi va hayot kechirish tarzida uncha katta o'zgarish bo'lmaydi. Shuning uchun bunday rivojlanish chala o'zgarish bilan rivojlanish deyiladi.

**To'liq o'zgarish bilan rivojlanish.** Qo'ng'izlar, kapalaklar, pashshalar, burgalar, chumolilar, arilarning tuxumdan chiqqan lichinkasi tashqi ko'rinishi bilan qurtga o'xshash bo'ladi. Qurtlarning og'iz organlari, ichki tuzilishi, oziqlanishi voyaga yetgan hasharotlarnikidan farq qiladi. Masalan, kapalaklar xartumi yordamida gul nektarini so'radi. Ularning chuvalchangsimon qurtlari og'iz organlari kemiruvchi tipida tuzilgan, qorin qismida oyoqlari bo'ladi. Kapalak qurtlari o'simlik to'qimalarini

kemiradi. Yashil bronza qo'ng'izi gullarning changi va boshqa qismlari, uning qurtlari esa chirindi bilan oziqlanadi.

### ***Yodda tuting!***

Tuxumdan chiqqan lichinkasining rivojlanishiga ko'ra hasharotlar chala va to'liq o'zgarish bilan rivojlanadigan guruhlarga bo'linadi. Chala o'zgarish bilan rivojlanishda hasharotlar tuxum lichinkalik va voyaga yetgan davrlarni, to'liq o'zgarishda tuxum qurtlik, g'umbakkik va voyaga yetgan davrlarni o'tadi.

### **Chala o'zgarish bilan rivojlanadigan hasharotlar**

**Ninachilar turkumi.** Ninachilar – eng qadimgi hasharotlar. Ularning qanotlari taxlanmasdan tanasi ikki yoniga yayilib turadi. Qorin bo'limi ingichka va uzun bo'ladi. Ko'zlari juda yirik, lichinkasi suvda rivojlanadi.

**Chala o'zgarish bilan rivojlanadigan hasharotlar:** 1 – *yashil temirchak*; 2 – *chigirtka*; 3 – *qora chirdoq*; 4 – *sariq suvarak*; 5 – *suluv ninachi*; 6 – *to'shak qandalasi*.

Ninachilar va ularning lichinkalari yirtqich hayot kechiradi. Voyaga yetgan ninachilar o'ljasini oldingi oyoqlari yordamida havoda tutadi. Ular zararkunanda va qon so'ruvchi hasharotlarni qirib, foyda keltiradi. Ninachilarning lichinkalari chivinlar, kunliklar va boshqa hayvonlarning suvda yashaydigan lichinkalari bilan oziqlanadi. Vohalardagi suv havzalari yaqinida moviy ninachi, tog'li hududlarda halqali ninachi, oqmaydigan suv havzalari yaqinida suluv ninachi uchraydi.

**To'g'riqanotlilar turkumi.** To'g'riqanotlilarning oldingi qanotlari uzun va ensiz, orqa qanotlari esa yelpig'ichga o'xshab oldingi qanotlari

ostida taxlanib turadi. Ularning og'iz organlari kemiruvchi, orqa oyoqlari sakrovchi tipda luzilgan. To'g'riqanotlilar tuxumlarini tuproqda maxsus ko'zachaga qo'yadi. To'g'riqanotlilarga chigirtkalar, lemurchaklar, chirildochlar kiradi. Ko'pchilik turlarining **ovoz chiqarish va eshiltish** organlari bor.

To'g'riqanotlilar – juda ochko'z o'txo'r hayvonlar. Ayrim yillari chigirtkalar tez ko'payib, juda katta gala hosil qiladi. Bunday gala harakat qilganida yo'lida uchraydigan hamma o'simliklarni yeb ketaveradi.

**Qandalalar turkumi.** Qandalalar birinchi juft qanotlarining oldingi qismi qalinlashgan, keyingi qismi **yupqa va shaffof**. Shuning uchun ular yarim qattiqqanotlilar ham deb ataladi. Ko'pchilik turlari o'simlik shirasini so'rib oziqlanadi. Cho'l va dashtlarda keng tarqalgan hasva qandalasi donli ekinlar doni va bargini so'rib oziqlanadi.

Qandalalar orasida qon so'ruvchi parazitlari ham bor. To'shak qandalasi xonadonlarda yashaydi; odam va hayvonlar qonini so'radi. To'shak qandalasining qanotlari bo'lmaydi; tanasi mayda sezgir tuklar bilan qoplangan; hidni juda yaxshi sezadi.

### ***Yodda tuting!***

Ninachilar, to'g'riqanotlilar, qandalalar – chala o'zgarish bilan rivojlanadigan hasharotlar. Ninachilar va ular lichinkasi yirtqich. Ninachilar lichinkasi suvda rivojlanadi. To'g'riqanotlilardan chigirtkalar, qandalalardan hasva ekinlarga katta ziyon keltiradi. To'shak qandalasi odam va hayvonlar qonini so'radi.

**To'lliq o'zgarish bilan rivojlanadigan  
hasharotlar: tangachaqanotlilar turkumi**

Kapalaklar juda chiroyli va xilma-xil bo'lib, ularning yer yuzida 150 000 ga yaqin, O'rta Osiyoda bir necha mingga yaqin turlari tarqalgan. Kapalaklarning qanotlari mayda tangachalar bilan qoplangan. Shuning uchun ular **tangachaqanotlilar** deb ataladi. Qanotlarning rangi ana shu tangachalarga bog'liq. Kapalaklar boshining ostida spiralgacha o'xshab o'ralgan xartumi bor. **Xartum pastki jag' bilan pastki labning qo'shilishidan hosil bo'ladi.** Kapalaklar gul nektari bilan oziqlanadi. Buning uchun ular xartumini to'g'riab gul ichiga suqadi va nektarini so'rib oladi. Kapalaklar chugalchangsimon lichinkasining tanasi bo'g'imlarga bo'lingan bo'lib, **qurt** deb ataladi. Og'iz organlari ham kapalaknikidan farq qilib, qattiq oziqni kemirishga moslashgan. Qurtning ko'krak bo'limida 3 juft haqiqiy oyoqlar, qorin bo'limida 5 juft **soxta oyoqlar** bo'ladi. Soxta oyoqlar **yo'g'on, bo'g'imlarga bo'linmaganligi va tovon qismida mayda ilmoqchalarning bo'llishi** bilan ko'krak oyoqlardan farq qiladi. Qurtlar soxta oyoqlar yordamida harakat qiladi; ko'krak oyoqlari bilan oziqni ushlab turadi.

**Karam kapalagi.** Karam kapalagining qurti karam, sholg'om, turp, achambiti kabi karamdoshlar oilasiga mansub o'simliklarning bargi bilan oziqlanadi. Uning qanotlari oq rangda bo'lganidan **oq kapalak** ham deyiladi. Oldingi qanotlarining chetki qismida katta qora dog'i bo'ladi. Kapalak qo'nganida, qanotlari tanasi ustida tik bo'lib taxlanadi. Qanotlarining ostki tomoni yashil-sarg'ish rangda bo'lganidan, uni barglar orasidan sezish qiyin.

**Kapalaklar:** 1 – *poliksina*; 2 – *maxaon*; 3 – *sariq kapalak*; 4 –

*do'lana kapalagi; 5 – no'xal oq kapalagi; 6 – apollon; 7 – moviy kapalak; 8 – zorka; 9 – podalariy; 10 – kulrang satir; 11 – katta sadafdor; 12 – tovusko'z; 13 – qichitqio'l kapalagi; 14 – tok arvoq kapalagi.*

Karam kapalagi tuxumlarini o'simlik bargi ostiga qo'yadi. Tuxumlardan chiqqan yosh qurtlar dastlab sariq rangda bo'ladi, keyinchalik rivojlanib, ko'k-yashil rangga kiradi. Ularning orqa va yon tomonida bir necha qator sariq va qora dog'lari bo'ladi. Qurtlar po'st tashlab rivojlanadi. Yetilgan qurtlar daraxtlar yoki devorlarga chiqib olib g'umbakka aylanadi. G'umbakdan chiqqan kapalaklar bir necha soatdan so'ng ucha boshlaydi.

**Tut ipak qurti.** Odamlar qadimdan hasharotlarning hayoti bilan tanish bo'lganlar. Ularni, ayniqsa, kapalak qurtlarining pilla o'rashi qiziqtirgan. Tut ipak qurti eng qadimgi xonakilashtirilgan hasharot hisoblanadi. Uning asl vatani Himolay bo'lib, bundan 5000 yil ilgari xitoyliklar boqa boshlashgan. Hozir ipak qurti **Yaponiya, Xitoy, Braziliya, O'rta Osiyo, Janubi-Sharqiy Osiyo, Janubiy Yevropa va Kavkazda** boqiladi.

Ipak qurti kapalagining uzunligi 4 – 6 sm, qanotlari oqish tusda. Kapalak xonakilashtirish tufayli uchish qobiliyatini yo'qotgan. Erkak kapalaklar urg'ochilariga nisbatan xipcharoq, mo'ylovlari patsimon va uzun bo'ladi. Kapalaklar oziqlanmaydi, urug'lanib tuxum qo'ygandan keyin halok bo'ladi. Qurtning ipak suyuqligi ajratuvchi so'lak bezlari juda kuchli rivojlangan bo'lib, tana bo'shlig'ini to'ldirib turadi. Bu bezlar ishlab chiqargan suyuqlik havoda qotganida 1000 – 1500 m ip hosil bo'ladi. Qurt ana shu iplardan pilla o'raydi va uning ichida g'umbakka aylanadi. Qurt faqat tut bargi bilan oziqlanganligi sababli tut ipak qurti deb ataladi.

**Ipakchilik.** Ipakchilik, ya'ni pillachilik xalq xo'jaligi tarmog'i bo'lib,

tut ipak qurti boqish va uni qayta ishlashni o'z ichiga oladi. Ipak qurti maxsus pillaxonalarda qurilgan so'kchaklarda boqiladi. Qurtlik davri 20 – 24 kun davom etadi. Shu davr mobaynida qurt to'rt marta tullab, beshinchi yoshga o'tadi. Bu yoshda uning uzunligi 8 – 9 sm ga yetadi. Tullayotgan qurtlar oziqlanishdan va harakatdan to'xtaydi. Bu davr «uyqu davri» deb ataladi.

Qurtlar g'umbakka aylanishi uchun so'kchaklarga qurigan mayda shoxlar tashlanadi. Qurtlar shoxlarning ustiga chiqib, uch kun davomida tanasi atrofiga pilla o'raydi va g'umbakka aylanadi. Pillalar yig'ib olinib, ipak olish uchun yigiruv fabrikalariga jo'natiladi. Fabrikada pilla ichidagi g'umbak issiq suv yoki bug' ta'sirida o'ldiriladi; pilladan esa ip yigiriladi. 1 kg pilladan 90 g yengil va pishiq tabiiy ipak olinadi.

O'zbekiston Respublikasi Ipakchilik Instituti olimlari tomonidan ipak qurtining oq pilla beradigan sermahsul zotlari, tut daraxtining mo'l hamda to'yimli barg beradigan navlari yaratilgan.

### ***Yodda tuting!***

Kapalaklarning qanotlari mayda tangachalar bilan qoplanganligi uchun tangachaqanotlilar deb ataladi. Qanollar rangi ana shu tangachalarga bog'liq. Boshining ustida spiralga o'xshab o'ralgan xartumi bor. Xartum yordamida ular gul nektarini so'radi. Kapalaklar chugalchangsimon lichinkasining tanasi bo'g'imlarga bo'lingan bo'lib, «qurt» deb ataladi. Qurtning og'iz organlari ham kapalaknikidan farq qilib, qattiq oziqni kemirishga moslashgan. Uning ko'krak bo'limida 3 juft haqiqiy va qarin bo'limida 5 juft soxta oyoqlari joylashgan. Soxta oyoqlar yo'g'on, bo'g'imlarga bo'linmaganligi va tovon qismida mayda ilmoqchalarning bo'lishi bilan ko'krak oyoqlaridan farq qiladi. Qurtlar

soxta oyoqlar yordamida harakat qiladi; ko'krak oyoqlari bilan oziqni ushlab turadi.

### Pardaqanotlilar turkumi: asalarilar

Pardaqanotlilarga asalari, sariq ari, qovog'ari, yaydoqchilar, chumollilar kiradi.



**12-rasm. Asalarining tuzllishi:** 1 – mo'ylovlar; 2 – murakkab ko'z; 3 – oddiy ko'zchalar; 4 – bosh; 5 – ko'krak; 6 – lab; 7 – so'ruvchi xartum; 8 – 9 – 10 – oyoqlar; 11 – savatcha; 12 – cho'kacha; 13 – nishtar; 14 – qorin; 15 – oldingi qanotlar; 16 – keyingi qanotlar.



**Asalari oilasi.** Asalari oilasida 10 000 – 50 000, baʼzan 100 000 gacha ishchi arilar, bitta ona ari, bir necha yuz erkak arilar boʻladi. Asalarilar yogʻochdan yasalgan maxsus qutilarda boqiladi. Quti ichida ular mumdan oʻlli qirrali katakchalarda yashaydi.

**Asalarilarning tuzilishi.** Ona, ishchi va erkak asalarilar tashqi koʻrinishi bir-biridan farq qiladi. Ona ari va erkak arilar ishchi arilarga nisbatan ancha yirik boʻladi. Urgʻochi va ishchi arilar qorin boʻlimining uchida nishtari boʻladi. Erkak arilarning **moʻylovlari va koʻzi** yaxshi rivojlangan; nishtari boʻlmaydi.

Ishchi arilar – voyaga yetmagan urgʻochilar. Boshining yon tomonida ikkita murakkab koʻzlari, ularning orasida uchta oddiy koʻzchalar joylashgan (12-rasm). Boshi oldingi tomonida joylashgan ikkita *moʻylovi hid bilish organi* hisoblanadi. Arilar gulning hidi va rangini yaxshi farq qiladi. Ularning koʻzi **sariq va koʻk** ranglarni hamda bizning koʻzimiz ilgʻay olmaydigan **ultrabinafsha** nurlarni yaxshi farq qiladi, lekin qizil rangni sezmaydi. Ishchi arilar yuqori jagʻlari yordamida mumdan kalaklar yasaydi va changdonlardan gul changini oladi. Pastki lab va jagʻlari oʻzgarib naysimon xartum hosil qiladi. Ari xartumi bilan gul nektarini soʻradi. Shu sababli arining ogʻiz organlari **kemiruvchi-soʻruvchi** deyiladi.

Ishchi ari orqa oyoqlaridagi maxsus savalcha va tukchalar yordamida gul changini yigʻib oladi. Ari chaqqanda, uning nishtari teri ichida uzilib qoladi; mayib boʻlgan ari esa halok boʻladi.

**Asalarilar oilasining hayoti.** Erkak va ona arilar ogʻiz organlari yaxshi rivojlanmaganligidan mustaqil oziqlan olmaydi. Ishchi arilar uyani tozalash, qoʻriqlash, ona va erkak arilar hamda qurtlarni oziqlantirish,

gul changi va nektar yig'ish kabi uyadagi va undan tashqaridagi hamma ishlarni bajaradi. Arilar yig'gan nektar ularning jig'ildonida so'lak bilan aralashib, katakchalarda asalga aylanadi. Ishchi arilar tuxumdan chiqqan qurtlarni gul changi va asal bilan boqadi.

Yangi asalari oilasi **may** – **Iyun** oylarida **g'ujlanish**, ya'ni **ko'chib chiqish** orqali paydo bo'ladi. Oziq mo'l bo'lganida ona ari urug'langan va biroz urug'lanmagan tuxum qo'yadi. Urug'lanmagan tuxumlardan erkak arilar, urug'langan tuxumlardan esa ishchi arilar rivojlanib chiqadi. Qurtlardan birini ishchi arilar alohida yirik katakda tarbiyalab, undan ona ari yetishtiradi. Yosh ona ari rivojlanib chiqishidan oldin eski ona ari bir to'da ishchi arilar bilan birga uyadan chiqadi va biron daraxt shoxiga g'uj bo'lib o'tiradi. Ularni olib boshqa qutilarga joylanadi. Sovuq kunlar tushishi bilan ishchi arilar erkaklarini uyadan quvib chiqaradi va tuynuklarni mum bilan suvab tashlaydi.

**Asalarilar «tili».** Uyadagi ishchi arilar turli harakatlar yordamida o'zaro axborot almashishi «asalarilar tili» deb ataladi. Ishchi ari nektarga boy gulni topganda katakchalar ustida qornini tiklatib aylanib, go'yo raqsga tushayotgandek harakatlar qiladi. Bunday harakatlar ishchi arilarga nektar yig'ish uchun qaysi tomonga va qancha masofaga uchib borish kerakligini bildiradi.

Asalarilar labialda va inson hayotida katta ahamiyatga ega. Ko'pchilik o'simliklar asalarilar yordamida changlanadi. Asalarilar changlatgan o'simliklar mo'l hosil beradi. Asal qimmatbaho va shifobaxsh oziq hisoblanadi. Uning tarkibida oson hazm bo'ladigan shakar moddalar, organizm uchun juda zarur har xil minerallar mavjud. Shifokorlar darmonsiz kishilar uchun asal iste'mol qilishni tavsiya elishadi. Asalari

zaharidan tibbiyotda dorivor moddalar tayyorlanadi, mumi esa texnikada ishlatiladi.

### **Yodda tuting!**

**Pardaqaqotlilar** qanotlari pardasimon. Chumollilarning qanoti bo'lmaydi. Bir qancha pardaqaqotlilar qorni uchida nashtari va zahar bezi bo'ladi. Ko'pchilik pardaqaqotlilar jamoa bo'lib yashaydi. Asalarilar jamoasida bitta ona ari, juda ko'p ishchi arilar va bir qancha erkaklari bo'ladi. Ishchi arilar uyadagi barcha ishlarni bajaradi. Ishchi arilar gullardan jig'ildonida nektar yig'ib kataklarga joylaydi. Nektar ari so'lagi ta'sirida kataklarda asalga aylanadi.

### **Ikki qanotlilar turkumi**

**Uy pashshasi** – juda harakatchan hasharot. Tanasi mayda tukchalar bilan qoplangan. Pastki labining uchi qalinlashib, yostiqtichasimon yalovchi xartumcha hosil qiladi. Pashsha oziq-ovqat mahsulotlarini xartumchasi bilan yalab oziqlanadi. Oziq ta'mini oldingi oyoqlari panjasida joylashgan tukchalar yordamida sezadi.

Pashshaning qurti axlatlar, hojatxonalar va hayvonlar go'ngida rivojlanadi. Qurtning boshi va oyog'i bo'lmaydi, tanasi sirlidagi kichik bo'rtmachalar yordamida harakat qiladi. Qurtlar tez o'sadi; quruq tuproqqa chiqib g'umbakka aylanadi. Pashsha juda serpusht bo'ladi; har 2 – 4 kunda 100 – 150 tadan tuxum qo'yadi. Bir mavsumda pashshaning 8 – 10 avlodi rivojlanadi. Bitta urg'ochi pashshaning avlodi bir mavsumda 5 000 000 000 ga yetishi mumkin. Pashshalar **ichburug'**, **qorin tifi**, **vabo**, **sil**, **bo'g'ma** kabi kasalliklarning mikroblarini hamda gijjalarning tuxumlarini tarqatadi. Ular axlatxona va boshqa iflos

joylardan mikroblarni oyog'i va tanasida ilashtirib olib, oziq-ovqat mahsulotlariga yuqtiradi.

Pashsha tez ko'payib ketmasligi uchun, uy-joylar atrofini doimo toza saqlash va har xil chiqindilarni o'z vaqtida yo'qotib turish zarur. Xonadonlarda ular yelimli qog'ozlar va har xil zaharli moddalar sepib yo'qotiladi.

**Ikki qanotlilarning xilma-xilligi.** Ikki qanotlilardan bir qancha turlari odam va hayvonlarda parazitlik qiladi. Chivinlarning **urg'ochisi** odam va hayvonlar qonini so'radi. Erkak chivinlar o'simlik shirasi bilan oziqlanadi. Chivinlarning qurtlari hovuz va ko'lmak suvlarda rivojlanadi. Chivinlar qon so'rib, odam va hayvonlarni bezovta qilish bilan birga bezgak kasalligini tarqatadi. Bahor va yoz mavsumida chivinlarning bir necha avlodi rivojlanadi. Turarjoylarning yerto'lalarida ular qishda ham rivojlanishi mumkin.

**Iskabtoparlar** – chivinlarga o'xshash mayda hasharotlar. Ular cho'llardagi **kemiruvchilar** inida ko'p uchraydi. Hayvonlar va odam qonini so'radi. Odamga teri leyshmaniozi (yomon yara) kasalligi qo'zg'atuvchisini tarqatadi. Bu kasallik janubiy viloyatlarda uchraydi.

**Har xil ikki qanotlilar:** 1 – *qoramol so'nasi*; 2 – *bo'ka*; 3 – *yashil go'sht pashshasi*; 4 – *kulrang o'laksa pashsha*.

**So'nalar va bo'kalar.** Ularning tashqi ko'rinishi pashshalarga o'xshash. So'nalar hayvonlar terisini jag'lari yordamida teshib qonini so'radi. Ular cho'l mintaqalarida juda ko'p uchraydi; issiq yoz mavsumida uy hayvonlariga tinchlik bermaydi. Bo'kalarining qurtlari qoramollar terisi ostida, otlar oshqozoni va qo'ylarning burun bo'shlig'ida parazitlik qilib ularning mahsuldorligini kamaytiradi.

### **Yodda tuting!**

Ikki oldingi juft qanotlari yaxshi rivojlangan; keyingi qanotlaridan faqat kalta o'simta saqlanib qolgan. Hasharotlar uchganida bu o'simta tebranib, ovoz chiqaradi. O'simta havoda uchayotgan hasharot uchun muvozanat organi hisoblanadi. Ikki qanotlarning 150 000 ga yaqin turi ma'lum. Ulardan pashshalar, chivinlar, so'nalar, bo'kalar keng tarqalgan.

### **Hasharotlarning ahamiyati va kelib chiqishi**

#### **Hasharotlarning tabiatda va inson hayotidagi ahamiyati.**

Tabiatda ko'pchilik hayvonlar va o'simliklarning hayoti hasharotlar bilan bog'liq. Hasharotlar qaldirg'ochlar, qizilishtonlar, chittaklar va boshqa qushlar, sutemizuvchilardan ko'rshapalaklar va tipratikanlar, deyarli ko'pchilik kaltakesaklar, suvda ham quruqlikda yashovchilar, bir qancha baliqlarning asosiy ozig'i hisoblanadi. Hatto hasharotlar orasida ham boshqa hasharotlar bilan oziqlanadigan yirtqichlari ko'p uchraydi. Bir qancha donxo'r qushlar ham o'z bolalarini hasharotlar bilan boqadi.

O'laksaxo'r va go'ngxo'r qo'ng'izlar, ko'pchilik pashshalarning qurtlari hayvonlarning murdasi va tezagi bilan oziqlanadi. O'simlik qoldiqlari bilan oziqlanadigan hasharotlar esa ularning chirishini tezlashtiradi. Hayvon va o'simlik qoldiqlari bilan oziqlanadigan hasharotlar yer yuzini ifloslanishdan saqlaganligi tufayli ular «**tabiiy sanitarlar**» deyiladi.

Ko'pchilik gulli o'simliklar hasharotlar yordamida changlanganida mo'l hosil beradi. Deyarli barcha burchoqdoshlar, ko'pchilik qoqidoshlar, gulxayridoshlar, atirguldoshlar, piyozguldoshlar, loladoshlar va poliz ekinlari hasharotlar yordamida changlanadi. Tukli arilar **beda va sebar**-

ganing asosiy changlatuvchisi hisoblanadi. **Grechixa, kungaboqar** va **anjir** yovvoyi arilar yordamida changlanadi.

**Kolorado qo'ng'izining rivojlanishi:** 1 – qo'ng'izlar; 2 – qurtlari; 3 – barg ostidagi tuxumlari; 4 – tuproqdagi g'umbagi.

**O'simliklarning zararkunanda hasharotlari.** Ayrim hasharotlar soni juda ko'payib ketishi tufayli ekinlarga katta ziyon yetkazadi. Zararkunanda hasharotlar ro'yxatiga hasharotlarning 700 dan ortiq turi kiritilgan. Donli ekinlarga **Osiyo chigirtkasi** va **hasva**, **sabzavot** va **pollz ekinlariga shiralar**, **mevalarga olma qurti**, **g'o'zaga g'o'za turlari**, **kartoshkaga Kolorado qo'ng'iz** katta ziyon keltiradi.

Omborlarda saqlanayotgan oziq-ovqat mahsulotlariga mita qo'ng'izi katta zarar yetkazadi. Mita va uning lichinkasi donlarning ichki qismini yeb bitiradi. Xonadonlarda xona kuyasi kapalagining qurti jun va jundan to'qilgan kiyim-kechaklarni buzadi.

**Parazit va kasal tarqatuvchi hasharotlar.** Bitlar va burgalar turkumiga mansub barcha hasharotlar, ko'pchilik chivinlar, ayrim pashshalar, to'shak qandalalari odam va hayvonlar qonini so'rib bezovta qiladi. Qon so'ruvchi hasharotlar, shuningdek, pashshalar bir qancha kasalliklarni tarqatadi. Bitlar terlama, kalamush burgasi o'lat, bezgak chivini bezgak kasalligini odamlarga yuqtiradi. Uy pashshalari oziq-ovqat va idish-tovoqlar orqali ichburug', sarg'ayma va sil kabi kasalliklarni tarqatadi.

**Parazit va kasal tarqatuvchi hasharotlar:** A – burga: 1 – voyaga yetgan davri; 2 – g'umbagi; 3 – qurti; B – bit: 1 – voyaga yetgan davri; 2 – sirkasi; D – oddiy chivin; E – bezgak chivini.

**Zararkunanda hasharotlarga qarshi biologik kurash.** Biologik kurash zararkunandalarga qarshi ularning kushandalaridan foydalan-

ishdan iborat. Zararkunanda hasharotlarga qarshi kurashda yirtqich xonqizi qo'ng'izi, tillako'z, yaydoqchilardan trixogramma, gabrobrakon, inkarziya, hasharotxo'r hayvonlar (qushlar, sutemizuvchilar, baqalar) dan foydalaniladi. Buning uchun biologik fabrikalarda yirtqich va parazit hasharotlar sun'iy ko'paytirilib dalalarga tarqatiladi.

Biologik kurashning yana bir usuli ekin ekiladigan maydonlarda qulay sharoit yaratish bilan foydali hayvonlarni jalb qilish va ular sonini ko'paytirishdan iborat. Bu usul zaharli kimyoviy moddalar qo'llashni cheklash, almashlab ekishni joriy etish va foydali hayvonlarni himoya qilish orqali amalgama oshiriladi.

**Bo'g'imoyoqlilarning kelib chiqishi.** Bo'g'imoyoqlilarning ajdodlari tuban tuzilgan halqali chuvalchanglar hisoblanadi. Trilobitlar halqali chuvalchanglar bilan bo'g'imoyoqlilar o'rtasidagi oraliq hayvonlar hisoblanadi. Ularning tuzilishi ko'p tukli halqalilarga o'xshash, har bir tana bo'g'imida bir juftidan bir xil tuzilgan oyoqlari bo'ladi. Tarixiy rivojlanish jarayonida halqali chuvalchanglarning suzgich o'simtalari oyoqlarga aylangan; yupqa terisi qalindlashib, xitin qoplag'ichni hosil qilgan. Ana shu yo'l bilan halqali chuvalchanglardan sodda tuzilgan qadimgi bo'g'imoyoqlilar – **trilobitasimonlar**, ulardan qisqichbaqasimonlar va o'rgimchaksimonlar, hasharotlarning esa qisqichbaqasimonlardan paydo bo'lganligi taxmin qilinadi.

### ***Yodda tuting!***

Bo'g'imoyoqlilar tanasi qattiq xitin po'st bilan qoplangan. Xitin po'st organlar uchun tashqi tayanch skelet hisoblanadi. Bo'g'imoyoqlilar tanasi va oyoqlari bo'g'imlarga bo'lingan. Ular xitin po'stini tashlab, ya'ni tullash orqali o'sadi. Bo'g'imoyoqlilarning **1,5 mln ga yaqin** turi ma'lum. Ular qisqichbaqasimonlar, o'rgimchaksimonlar, hasharotlar sinflariga

bo'linadi. Bo'g'imoyoqlilar halqali chuvalchanglar bilan birga bitta umumiy ajdoddan kelib chiqqan.

Hasharotlar tanasi bosh, ko'krak va qorin bo'limlaridan iborat. Boshida bir juftdan mo'ylovlar bor. Murakkab ko'zlari va og'iz organlari; ko'kragida 3 juft oyoqlari va ustki juft qanotlari joylashgan. Traxeya orqali nafas oladi; qon aylanish sistemasi soddalashgan. Qoni kislorod tashimaydi, ayirish organlari – malpigi naychalari. Nerv sistemasi va xulq-atvori murakkab; eshitish, hid bilish, ta'm bilish, ovoz chiqarish organlari rivojlangan. Hasharotlar chala o'zgarish va to'liq o'zgarish orqali rivojlanadi.

### 36-DARS: XORDALILAR TIPI

Xordalilar tipi lansetniklar, tog'ayli baliqlar, suyakli baliqlar suvda ham quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, qushlar, sutemizuvchilar sinflariga ajratiladi. Ularning o'q skeleti tana bo'ylab o'tgan xordadan iborat. Xorda ustida nerv nayl, uning ostida ichak joylashgan. Jabra yoki o'pka bilan nafas oladi.

#### Lansetnik – tuban tuzilgan xordali hayvon

Yashash muhiti va tashqi tuzilishi. Lansetniklar tropik va mo'tadil iqlimli dengizlar, shu jumladan, Qora dengizda tarqalgan. Och pushti rangli shaffof, tanasining uzunligi 4 – 8 sm bo'lib, ikki yoni yassi, oldingi va keyingi tomonlari biroz ingichkalashgan. Teri burmalari bilan qoplangan dum suzgichi esa qo'sh tig'li jarrohlik asbobi – lansetga o'xshaydi. Lansetnik hayotining ko'p qismini dengiz tubidagi qumga ko'milgan holda o'tkazadi. Qumdan faqat lansetnikning oldingi og'iz



tomoni chiqib turadi. Og'iz teshigi 10 – 20 juft paypaslagichlar bilan o'ralgan.

**Lansetnikning tuzilishi:** 1 – xorda; 2 – nerv nayi; 3 – halqum; 4 – jabra oldi bo'shlig'i; 5 – bo'shliq teshigi; 6 – jigar; 7 – ichak; 8 – orqa chiqaruv teshigi; 9 – jinsiy bezlar.

**Xordasi va muskullari.** Lansetnik xordasi lanasining orqa tomoni bo'ylab o'tgan pishiq o'qdan iborat. Xorda tig'iz joylashgan maxsus hujayralardan iborat bo'lib, ichki organlar uchun tayanch vazifasini o'taydi; tanani egiluvchan qilib turadi. Lansetnik va unga o'xshash tuban tuzilgan xordalilarning xordasi butun hayoti davomida saqlanib qoladi. Bosh miyasi va bosh skeleti bo'lmaydi. Shuning uchun lansetniklar **bosh skeletsiz xordalilar** kenja tipiga kiradi.

Lansetnikning muskullari ikki yon tomonida tana bo'ylab uzun lasma shaklida joylashgan. Lansetnik juda oddiy harakatlanadi: tanasini u yoki bu yoniga egib suzib yuradi yoki qumni yonib kirib oladi.

**Hazm qilish sistemasi.** Og'iz teshigi maxsus chuqurcha – og'iz oldi voronkasida joylashgan bo'lib, paypaslagichlar bilan o'ralgan. Paypaslagichlarning harakati tufayli suv og'iz teshigiga haydaladi. Juda mayda plankton organizmlar suv oqimi bilan og'iz orqali halqumga o'tadi va uning devoriga ilashib qoladi. Oziq luqmalari halqumdan ichakka tushib hazm bo'ladi. Suv esa halqum devoridagi jabra teshiklari orqali chiqib ketadi. Hazm bo'lmagan oziq qoldiqlari dum suzgich ostida joylashgan orqa chiqarish teshigi orqali tashqariga chiqarib yuboriladi.

**Nafas olish organlari.** Lansetnik halqumi ikki yoni bo'ylab juda ko'p tirqishsimon jabra teshiklari joylashgan. Jabra teshiklarini lashqi tomondan qoplab luradigan teri burmalari jabra oldi bo'shlig'ini hosil qiladi. Jabra teshiklari devori juda ko'p mayda qon tomirlari – kapilyar-

lar bilan qoplangan. Kapilyarlar devorida qon bilan suv o'rtasida gaz almashinuvi sodir bo'ladi. Teri burmalari jabralarga qum kirishiga yo'l qo'ymaydi.

**Qon aylanish sistemasl.** Lansetnikning hamma xordalilarniki singari yopiq bo'ladi. Lekin qon yagona qon aylanish doirasi bo'ylab harakatlanadi. Asosiy qon tomirlari qorin va orqa aortalardan iborat. Karbonat angidrid bilan to'yingan qon qorin qon aortasi orqali oldinga, jabra kapilyarlariga oqadi. Jabralarda qon karbonat angidridni suvga berib kislorod bilan to'yinadi va orqa aortaga chiqadi. Bu tomirdan qon kichikroq tomirlar va kapilyarlar orqali tanaga tarqaladi. To'qimalarda karbonat angidrid bilan to'yingan qon qorin aortasiga oqib keladi. Lansetnikning yuragi bo'lmaydi. Yirik tomirlar devorining qisqarishi tufayli tomirlarda qon oqib turadi.

**Ayirish organlari.** Lansetnikning ayirish organlari halqali chulchaglarnikiga o'xshash tuzilgan naychalardan iborat. Naychalar halqum bo'ylab joylashgan bo'lib, jabra oldi bo'shlig'iga ochiladi.

**Nerv sistemasl.** Lansetnikning xorda ustida joylashgan, tana bo'ylab ketgan nerv nayidan iborat. Nerv nayi nerv hujayralaridan tashkil topgan. Nerv nayining hamma qismi bir xilda tuzilgan. Nerv nayidan ichki organlar va tana sirtiga juda ko'p nervlar tarqaladi. Sezgi organlari kuchsiz rivojlangan. Teri ostida nerv nayi bo'ylab bir tekis joylashgan yorug'lik sezuvchi hujayralar ko'rish vazifasini bajaradi. Bu hujayralar faqat yorug'likni sezadi. Bezovta bo'lib qumdan chiqqan lansetnik yorug'dan qochib tezroq qumga ko'milib olishga harakat qiladi. Teri-sining sirtida joylashgan nerv hujayralari orqali lansetnik kimyoviy va mexanik ta'sirlarni sezadi.

**Lansetnikning umurtqasiz hayvonlarga o'xshashligi.** Lansetnikni rus olimi akademik A.O.Kovalevskiy kashf qilgan. Lansetnik tu-

zilishining ko'p belgilari, xususan, **xordasining bo'llishi, nerv sistema-sining naysimon bo'lib**, tanasining orqa tomonida joylashganligi uning haqiqiy xordali hayvon ekanligini ko'rsatadi. Shu bilan birga, lansetnik tuzilishining bir qancha xususiyatlari (**ayirish sistemasi va muskullarining tuzilishi, yuragi va bosh miyasining bo'lmasligi**) bilan haqiqiy xordalilardan farq qiladi. Lansetnikning tuzilishini o'rganish orqali hamma xordali hayvonlarning kelib chiqishini tushunib olish mumkin.

**Xordalilarning umumiy tavsifi.** Xordalilarning tana bo'ylab o'tadigan o'q skeleti xordasi bo'ladi. Xordalilarga 43 000 ga yaqin tur kiradi. Ular bosh skeletsizlar va bosh skeletlilar, ya'ni umurtqalilar kenja tiplariga ajratiladi. Bosh skeletsizlarning bosh miyasi va bosh skeleti rivojlanmagan, skeleti xordadan iborat. Ularda xorda hayoti davomida saqlanib qoladi. Bu kenja tipga lansetniklar sinfi kiradi.

Bosh skeletlilarning markaziy nerv sistemasi bosh miya va orqa miyadan, skeleti tog'ay yoki suyakdan iborat; xorda faqat embrional rivojlanish davrida bo'ladi. Ularga tog'ayli va suyakli baliqlar, suvda ham quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, qushlar, sutemizuvchilar kiradi.

### ***Yodda tuting!***

**Lansetnik** – eng tuban tuzilgan xordali hayvon; bosh skeletsizlar kenja tipiga kiradi; bosh miyasi va bosh qutisi bo'lmaydi.

Barcha tuban xordalilar singari lansetnik xordasi ham umr bo'yi saqlanib qoladi. Markaziy nerv sistemasi nerv nayi shaklida bo'lib, xorda ustida joylashgan. Lansetnikning yuragi bo'lmaydi; yurak vazifasini eng yirik qorin qon tomiri (aorta) bajaradi.

## 37-DARS: BALIQLAR

Baliqlar – suvda yashovchi xordali hayvonlar. Tanasi ikki yondan siqilgan, tangachalar bilan qoplangan, uchta toq, ikkita juft suzgichlari bor. Jabra orqali nafas oladi. Yuragi ikki kamerali, qon aylanish sistemasi bitta doiradan, nerv sistemasi bosh miya va orqa miyadan iborat.

Baliqlar tuzilishi zog'ora baliq misolida o'rganiladi.

### **Tashqi tuzilishi, skeletl, suzgich pufagi**

**Yashash muhiti va tashqi ko'rinishi.** Zog'ora baliq O'rta Osiyoning tog' daryolaridan boshqa barcha suv havzalarida hayot kechiradi. Uni ko'l, hovuz va sholipoyalarning iliq suvida, tinch oqadigan daryolar o'zanida uchratish mumkin. Zog'ora baliqning kattaligi 1 m gacha, og'irligi 8 – 16 kg gacha boradi.

Zog'ora va boshqa ko'pchilik baliqlar tanasi suyri shaklida; ikki yon tomondan yassilashgan; bosh va dum qismlari ingichkaroq bo'ladi. Baliqlarning boshi tanasiga harakatsiz qo'shilib kelgan. Siz suvning havoga nisbatan zich muhit ekanligini va uning harakatlanayotgan jismga ko'proq qarshilik ko'rsatishini bilasiz. Shuning uchun baliqlar tanasining suyri shakli va tuzilishi suvning qarshiligini yengib, tez harakatlanishga imkon beradi.

**Zog'ora baliqning tashqi tuzilishi:** 1 – jabra qopqog'i; 2 – ko'krak suzgichlar; 3 – qorin suzgichlar; 4 – anal suzgich; 5 – dum suzgich; 6 – orqa suzgich; 7 – yon chiziq.

**Suzgichlari.** Baliqning toq (orqa, dum, anal) va juft (ko'krak, qorin) suzgichlari mavjud. Dum suzgichi ikkiga ajralgan. Anal suzgichlari

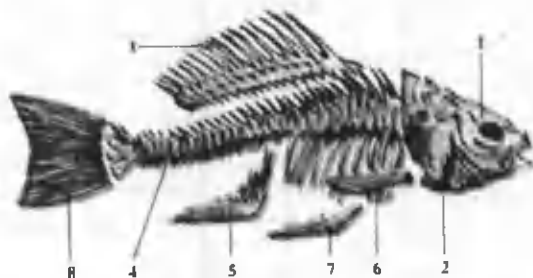
dumining ostida joylashgan. Suzgichlari yupqa teri pardadan va uni tulib turadigan suzgich yoylardan iborat. Oldingi tomonga suzishda dum suzgichlari katta ahamiyatga ega. Baliqlarning juft suzgichlari tanasini muvozanatga solib turish va harakatlanganida burilishiga yoki to'xtashiga, shuningdek, oldinga qarab asta-sekin suzishiga yordam beradi.

**Terisi.** Terisi tangachalar bilan qoplangan. Tangachalarning oldingi qirrasini teriga bolib kiradi, keyingi qirrasini o'zidan keyingi tangacha chetiga yopishib turadi. Tangachalar baliq tanasini tashqi ta'sirdan himoya qiladi, lekin uning suzishiga xalaqit bermaydi. Baliq o'sgan sayin, tangachalar ham yiriklasha boradi. Tangachalardagi halqalar soniga qarab baliqning yoshini aniqlash mumkin. Tangachalar sirtidagi teri bezlari ajratib chiqaradigan yupqa shilliq parda baliq tanasining suvga ishqalanishini kamaytirib, harakatini osonlashtiradi.

Baliqlar tanasi rangi atrof-muhit rangiga bog'liq. Chuchuk suv havzalarida yashaydigan ko'pchilik baliqlar tanasining orqa tomoni balchiq rangiga o'xshash to'q yashil, qorin tomoni oqish bo'ladi. Shu sababli suv tubida suzayotgan baliqni yuqoridan qarab payqab olish qiyin. Suv yuzasidagi baliqni pastdan qaraganda, suv qatlamining oqish rangidan ajratib bo'lmaydi. Gavda rangi atrof-muhitga mos bo'lganida hayvonlar yirtqichlar ko'ziga tashlanmaydi. Bu hodisa himoya rangi deyiladi.

**Skeleti.** Zog'ora baliq skeleti asosini tana bo'ylab o'tadigan umurtqa pog'onasi tashkil etadi. Umurtqa pog'onasi chala harakatchan binikkan 39 – 42 ta umurtqalardan iborat. Har bir umurtqaning tanasida bir juftdan ustki va ostki yo'ylar bor. Ustki qarama-qarshi yo'ylar o'zaro tulashtirish tufayli ular orasida umurtqa nayi hosil bo'ladi. Bu nayning ichida orqa miya joylashgan. Tana bo'limidagi umurtqalarga ikki yon

tomondan qilichsimon qovurg'alar birikadi. Qovurg'alarning ikkinchi uchi muskullar orasida erkin yotadi. **Dum umurtqalarida qovurg'alar bo'lmaydi**; ular ostida uzun qiltanoq suyakchalar joylashgan. Umurtqa pog'onasi kalla suyagi bilan harakatsiz birikkan.



**13-rasm. Zog'ora balliq skeleti:** 1 – bosh qutisi; 2 – jabra qopqog'i; 3 – orqa suzgich; 4 – umurtqa pog'onasi; 5 – anal suzgich; 6 – ko'krak suzgich; 7 – qorin suzgich; 8 – dum suzgich.

Suzgichlar skeleti suzgich yoylari va ular kamari suyaklaridan iborat. Kamar suyaklar umurtqa pog'onasiga tutashmaganligi bilan boshqa umurtqalilardan farq qiladi.

Bosh skeleti bosh miyani himoya qilib turadigan **miya qutisi**, og'iz bo'shlig'ini o'rab turadigan **jag'lar**, **jabra ravoqlari** va **jabra qopqoqlari** suyaklaridan iborat.

Skelet muskullar uchun tayanch, ichki organlarni himoya qilish vazifasini bajaradi.

**Muskullari** baliq terisi ostida joylashgan bo'lib, suyaklarga birikkan. Muskullarning qisqarishi va bo'shashishi tufayli baliq tanasini egib harakatlanadi. Baliqlar gavdasining orqa tomonida va dumida joylashgan muskullar kuchli rivojlangan.

**Suzgich pufagi** qorin bo'shlig'ida ichagining ustida joylashgan. Pufak o'rtasidan tortilib ikkiga bo'lingan, gaz bilan to'igan kumushrang xaltachadan iborat. Suzgich pufagi ichak bilan ingichka naycha orqali tutashgan bo'ladi. Tuxumdan chiqqandan 2 – 3 kun o'tgach lichinka suv yuzasiga ko'tarilib, atmosfera havosi bilan suzgich pufagini to'ldirib oladi.

Pufak yuzasi kapillyar qon tomirlari bilan qoplangan. Baliqning suv yuzasiga ko'tarilishi yoki suv tubiga tushishi suzgich pufagi hajmining o'zgarishi bilan bog'liq. Suzgich pufagining kengayishi qondan ajralib chiqadigan gazlarning pufakni to'ldirishi bilan bog'liq. Pufak gazga to'iganida, baliq yuqoriga ko'tariladi. Gazlar pufakdan ingichka nay bilan ichakka, undan jabra yoriqlari orqali suvga chiqqanida, pufak puchayadi. Tanasi birmuncha og'irlashgan baliq suv tubiga tushadi. Suzgich pufagining hajmi o'zgarmasa, baliq muayyan chuqurlikda muallaq turadi.

Suzgich pufagi tovushni kuchaytiradigan rezonator vazifasini ham bajaradi. Bu esa tovushni yaxshiroq eshitish imkonini beradi.

### **Yodda tuting!**

Baliqlarning tashqi tuzilishi va tanasining rangi suvda yashash va harakatlanishga moslashgan. Gavdasining suyri shakli, ikki yon tomondan yassilashganligi, boshining tanasiga harakatsiz qo'shilganligi, terisining shillimshiq modda bilan qoplanganligi baliqning suv qarshiligini yengishiga yordam beradi.

Baliqlar ikki juft va uchta toq suzgichlari yordamida suzadi. Gavdasi rangining atrof-muhit rangiga mos bo'lishi ularning yirtqich hayvonlar ko'ziga tashlanmasligiga yordam beradi.

### **Baliqlarning ichki tuzilishi**

**Hazm qilish sistemasi.** Zog'ora baliq suvda yashovchi mayda umurtqasiz hayvonlar, tuban suvo'tlari, yashil o'simliklarning yosh novdalari va barglari bilan oziqlanadi. Hazm qilish sistemasi og'iz bo'shlig'i, halqum, qizilo'ngach va ichakdan iborat. Halqumda **uch qator tishlar** joylashgan. Tishlar yordamida maydalangan oziq kalta qizilo'ngach orqali ichakka tushadi. Zog'ora baliqning **oshqozoni bo'lmaydi**, ichakning oldingi qismi oshqozon vazifasini bajaradi. Ichak bo'shlig'iga oshqozonosti bezining hazm qilish shirasi va jigar ishlab chiqaradigan o't suyuqligi ajraladi. O't suyuqligi o't pufagida to'planadi. Hazm shirasi va o't suyuqligi ta'sirida hazm bo'lgan moddalar ichak devori orqali qonga so'riladi.

**Baliqlarning hazm qilish va ayirish sistemasini:** 1 – jabra teshiklari; 2 – suzgich pufak; 3 – halqum; 4 – til; 5 – qizilo'ngach; 6 – jigar; 7 – o't pufagi; 8 – oshqozon; 9 – ichak; 10 – anal teshigi; 11 – qovuq; 12 – buyrak.

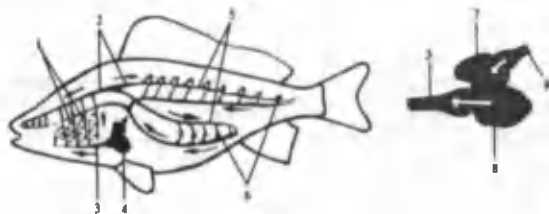
**Nafas olish sistemasini** jabralardan iborat. Baliqlar suvda erigan kislorod bilan nafas oladi. Ular og'zi orqali yutilgan suvni jabra teshiklari orqali chiqarib turadi. Jabralar jabra ravoqlari (yoylari)dan iborat. Har bir ravoqning keyingi tomonida och qizg'ish tusli varaqlari, oldingi tomonida jabra qilchalari joylashgan. Jabra qilchalari suv bilan oqib keladigan oziqning tashqariga chiqib ketishiga yo'l qo'ymaydi. Jabra varaqlari juda mayda kapillyar qon tomirlari bilan qoplangan. Jabralardan o'tayotgan



suvdan kislorod jabra varaqlari kapillyarlaridagi qonga shimiladi; karbonat anhidrid esa qondan suvga ajralib chiqadi. Kislorod kam bo'lgan suvda baliq uzoq vaqt yashay olmaydi. Shuning uchun qahraton qishda muz tagiga kislorod o'tmasligi yoki issiq yozda iliq suvda kislorod kam erishi tufayli, baliqlar ko'plab halok bo'ladi.

**Baliqlar jabrasining tuzilishi va ishlashi:** 1 – jabra qitchalari; 2 – jabra ravoqlari; 3 – jabra varaqlari; 4 – jabra qopqog'i (strelka suvning yo'nalishini ko'rsatadi).

**Qon aylanish sistemasi** yurak, qorin va orqa aortalari, arteriya, vena va kapillyar qon tomirlaridan iborat. Yuragi ikki kamera: yurak qorinchasi va bo'lmasidan iborat. Yurakdan chiqadigan qon tomirlari **arteriyalar**, yurakka keladigan qon tomirlari **venalar** deyiladi. Zog'ora baliqning yuragi jabralardan orqaroqda joylashgan.



**14-rasm. Baliqlarning qon aylanish sistemasi va yuragining tuzilishi:** 1 – jabra kapillyarlari; 2 – orqa aorta; 3 – qorin aorta; 4 – yurak; 5 – arteriyalar; 6 – organlardagi kapillyarlar; 7 – yurak bo'lmasi; 8 – yurak qorinchasi; 9 – yurak venasi.

Baliqlarning qon aylanish sistemasi ham tutash bo'ladi. Yurak bo'lmasi va qorinchasining galma-gal qisqarishi tufayli qon yurak bo'lmasidan qorinchasiga, undan esa **qorin aortasiga** chiqariladi. Qon qorin aortasidan jabralarga olib boruvchi arteriyalarga o'tadi. Jabralarda arteriyalar juda mayda kapillyarlarga ajraladi. Kapillyarlardagi qon karbonat angidridni suvga chiqarib, kislorod bilan boyiydi. Kislorod bilan boyigan qon **arteriya qoni** deyiladi. Bunday qon qip-qizil bo'ladi. Arteriya qoni jabralardan chiqib, umurtqa pog'onasi ostidan butun tana bo'ylab o'tadigan orqa aortaga keladi. Orqa aorta organlar yaqinida arteriyalarga, tana organlarida esa mayda kapillyarlarga ajraladi. Kislorod va ichakdan so'rilgan oziq moddalar kapillyarlar devori orqali to'qimalarga, karbonat angidrid va moddalar almashinuvi mahsulotlari esa to'qimalardan qonga o'tadi. To'qimalarda qon karbonat angidrid bilan to'yinib to'q qizil rangli vena qoniga aylanadi va vena qon tomirlariga to'planib yurak bo'lmasiga quyiladi.

**Ayirish sistemasi.** To'qimalarda hosil bo'ladigan moddalar almashinuvi mahsulotlari ikkita **tasmasimon qo'ng'ir-qizg'ish** buyraklar yordamida qondan filtranib, siydikni hosil qiladi. Siydik ikkita siydik yo'li orqali qovuqqa, undan anal teshigi orqasida joylashgan maxsus teshik orqali tashqariga chiqarib yuboriladi.

**Moddalar almashinuvi.** Moddalar almashinuvi jarayonida tashqi muhitdan olingan oziq moddalardan organizm uchun zarur moddalar hosil bo'ladi. Bu moddalar organizmning o'sishi, nasl qoldirishi va barcha hayotiy jarayonlarini ta'minlashga sarflanadi. Baliqlar sovuq qonli hayvonlar hisoblanadi. Ular tanasi harorati doimiy bo'lmasdan, atrof-muhit harorati ta'sirida o'zgarib turadi.

### ***Yodda tuting!***

Baliqlar ozig'i ichakda hazm shirasi va o't suyuqligi ta'sirida hazm bo'ladi. Baliqlar jabralar yordamida suvda erigan kislorod yordamida nafas oladi. Qon aylanish sistemasi bitta doiradan iborat. Yuragi ikki kamerali. Ayirish sistemasi bir juftan. Buyragi tasmasimon, chiqarish teshigi bor. Baliqlar – sovuq qonli hayvonlar, ularning tanasidagi harorati tashqi muhit ta'sirida o'zgarib turadi.

### **Nerv sistemasi va sezgi organlari**

**Markaziy nerv sistemasi.** Baliqlarning markaziy nerv sistemasi bosh miya va orqa miyadan tashkil topgan. Orqa miya uzun naydan iborat bo'lib, umurtqa pog'onasi nayi ichida joylashgan. Orqa miyaning ikki yonidan ichki organlarga, suzgichlarga, teri va muskullarga nervlar chiqadi.

Bosh miya miya qutisi ichida joylashgan bo'lib, nerv nayi oldingi qismining o'zgarishidan kelib chiqqan. Baliqlar va barcha umurtqali hayvonlarning bosh miyasi **oldingi miya, oraliq miya, o'rta miya, miyacha va uzunchoq miya** deb ataladigan bo'limlardan iborat. Miyaning hamma bo'limlari baliqlar hayotida katta ahamiyatga ega. Miyacha harakatlanish, uzunchoq miya nafas olish, qon aylanish, hazm qilish organlari ishini boshqarib turadi.

**Baliqlar nerv sistemasi va bosh miyasining tuzilishi:** 1 – bosh miya; 2 – orqa miya; 3 – oldingi miya; 4 – o'rta miya; 5 – miyacha; 6 – uzunchoq miya; 7 – oraliq miya.

**Sezgi organlari** baliqlarga atrof-muhitni yaxshi bilib olishga imkon beradi. Ular yordamida baliq o'z ozig'ini topadi yoki yaqinlashayotgan dushmanini bilib oladi. Suvdagi sharoitni aniqlashda ham sezgi organlari

katta yordam beradi. Sezgi organlari orasida ko'zlar muhim ahamiyatga ega. Baliqlarning ko'zi qovoqsiz, boshining ikki yonida joylashgan. **Ular yaqin masofadan ko'radi, narsalarning shakli va rangini farq qila oladi.** Ko'zlar oldida joylashgan ikkita burun teshigi hid sezuvchi hujayralarga ega bo'lgan xaltachalarga ochiladi.

Eshitish organlari miya qutisining ikki yonida joylashgan, suyaklar bilan qoplangan ichki quloqdan iborat. Suv zich muhit bo'lganligidan tovushni yaxshi o'tkazadi. Tajribalarda baliqlar qirg'oqda yurgan odam qadami, suzib kelayotgan qayiq ovozi, qo'ng'iroq va o'q tovushlarini yaxshi eshitishi aniqlangan.

Ta'm bilish hujayralari baliqlarning og'iz bo'shlig'i, halqumi hamda **butun tana yuzasida** joylashgan. **Zog'ora baliq, treska va boshqa bir qancha baliqlarning boshida joylashgan mo'ylovlar tuyg'u vazifasini bajaradi.**

Baliqlar hayotida, ayniqsa, yon chiziqlarning ahamiyati katta. Yon chiziqlar baliq tanasining ikki yonida qator bo'lib joylashgan teshikchalardan iborat. Teshikchalar maxsus sezuvchi hujayralari bo'lgan naychalar bilan tutashgan. Yon chiziqlar suv oqimi, suv ostidagi narsalarni sezishga yordam beradi. Yon chiziqlari tufayli hatto ko'r bo'lib qolgan baliq ham to'siqlarni sezadi, harakat qilayotgan o'ljasini tutib oladi.

**Reflekslar.** Agar baliqni biror narsa bilan turtsak, u o'zini tezlik bilan chetga oladi. Bu jarayon quyidagicha sodir bo'ladi. Ta'sir sezgi hujayralari tolalari orqali markaziy nerv sistemasining bosh miya yoki orqa miya qismiga uzatiladi. U yerdan ta'sirga hosil bo'lgan javob tegishli organlarga uzatiladi. Organlardagi muskullar qisqarishi tufayli organizm ta'sirga javob beradi. Baliqlar o'z o'ljasini sezganida ham xuddi shunga

o'xshash holat sodir bo'ladi. Zog'ora baliq chuvalchangni ko'rganida hosil bo'lgan qo'zg'alish ko'rish nervi orqali markaziy nerv sistemasiga boradi, u yerdan javob nerv tolalari orqali muskullarga keladi. Buning natijasida baliq o'ljasini ushlab oladi. Hayvonlarning ta'sirga shunday javob qaytarish reflekslari tug'ma bo'lganidan **shartsiz reflekslar**, ya'ni **Instinkt** deyiladi. Shartsiz reflekslar irsiy bo'lib, baliqlarning hayoti davomida o'zgarmasdan saqlanib qoladi va nasldan naslga o'tadi. Bitta turga kiruvchi hamma hayvonlarning shartsiz reflekslari bir xil bo'ladi.

Shu bilan birga, hayvonlarning hayoti davomida hosil bo'ladigan reflekslar ham bor. Agar akvariumdagi baliqlarga biror signal bilan ta'sir etib, masalan, *chiroq yoqib oziq berilsa va bunday oziqlanish bir necha bor takrorlansa*, bu signal oziq berilmaganda ham baliqlarni jalb qila boshlaydi. Hosil bo'lgan bunday reflekslar **shartli reflekslar** deyiladi. Shartli reflekslar nasldan naslga o'tmaydi va uzoq saqlanib qolmaydi.

### **Yodda tuting!**

Bosh miya va orqa miya markaziy nerv sistemasi deyiladi. Bosh miya oldingi miya, oraliq miya, o'rta miya, miyacha va uzunchoq miyadan iborat. Orqa miya uzun naydan iborat bo'lib, umurtqa pog'onasi nayi uchida joylashgan. Bosh miya va orqa miya barcha organlar ishini boshqaradi.

Ko'z, eshitish, ta'm bilish organlari, yon chiziqlar sezgi organlari deyiladi. Ular yordamida baliqlar atrof-muhitdagi narsalarni payqaydi, oziqning ta'mini biladi, suv bosimi, harorati, tarkibini payqaydi.

Baliqlarning tashqi ta'sirga javobi, ya'ni xatti-harakati shartsiz (instinkt) va shartli reflekslar bilan bog'liq. Shartsiz reflekslar tug'ma, shartli reflekslar esa ular hayoti davomida tashqi muhit ta'sirida hosil bo'ladi.

## **Baliqlarning ko'payishi va rivojlanishi**

**Ko'payish organlari.** Zog'ora baliq ayrim jinsli; urg'ochilarining jinsiy organlari tana bo'shlig'ida joylashgan yirik tuxumdondan iborat. Unda tuxum hujayralari yetiladi. Erkaklarida esa bir juft uzun urug'donlar bo'ladi. Urchish davrida urug'donlar quyuq oq suyuqlik – «sut» bilan to'ladi. «Sut» tarkibida millionlab urug' hujayralari (spermatozoidlar) bo'ladi.

**Tuxum qo'yishi.** Jinsiy hujayralarning yetila boshlashi bilan baliqlarda ko'payish instinkti paydo bo'ladi. Instinkt ularni tuxum qo'yish va nasl qoldirish uchun qulay joy axtarishga undaydi. Ba'zi baliqlar suv havzalarining oqmaydigan joylarini, boshqalari esa suvi oqib turadigan joylarni tanlaydi. O'tkinchi baliqlardan ba'zilar chuchuk suv havzalaridan dengizga, boshqalari, aksincha, dengizdan chuchuk suv havzalariga ko'chadi. Ayrim o'tkinchi baliqlar, masalan, Uzoq Sharq losossimonlaridan keta va gorbusha uvildiriq tashlash uchun Amur daryosining irmoqlariga o'tadi. Ugor balig'i Yevropa daryolaridan minglab kilometr uzoqda joylashgan Atlantika okeanining Sargass dengiziga borib tuxum qo'yadi. Zog'orabaliq suv havzalarining tinch oqadigan sayoz joylariga, suv omborlari va ko'llarga tuxum qo'yadi. Urg'ochi baliq suv o'simliklari ustiga uvildiriq tashlaydi. Erkagi esa tuxumlar ustiga o'zining «suti»ni sepib ketadi. «Sut»dagi spermatozoidlar tuxum hujayralarini urug'lantiradi.

**Rivojlanishi.** Zog'orabaliqning urug'langan tuxum hujayralaridan qulay sharoitda 4 – 6 kun ichida juda mayda baliqchalar (chavoqlar) rivojlanib chiqadi. Chavoqlar dastlab suvdagi mayda mikroorganizmlar, keyinroq mayda umurtqasiz hayvonlar bilan oziqlana boshlaydi. Yilning oxiriga kelib ularning uzunligi 5 – 10 sm ga yetadi.

**Naslga g'amxo'rlik qilishi.** Zog'orabaliqning nasliga g'amxo'rlik qilishi tuxum qo'yish uchun joy tanlashdan iborat. Tuxum qo'ygan baliq bu joyni tark etadi. Nasli to'g'risida g'amxo'rlik qilmaydigan baliqlar, odatda, juda ko'p tuxum qo'yadi. Masalan, **okun** 300 mingga, **treska** bir necha million tuxum qo'yadi. Ular naslining juda oz qismigina voyaga yetadi. Chunki tuxumlari va lichinkalarining juda ko'p qismi boshqa hayvonlarga yem bo'ladi.

Ayrim baliqlarning nasli to'g'risida g'amxo'rlik qilish instinkti kuchi rivojlangan. **Chuchuk suv tikanbalig'ining erkagi** urchish davrida suvo'tlarini so'lak bezlari ishlab chiqaradigan suyuqlik bilan yopishtirib, urg'ochilari uchun qulay uya yasaydi. Bu uyaga bir necha urg'ochi baliq tuxum qo'yadi. Erkak baliqlar uyaga qo'yilgan tuxumlarni urug'lantiradi va tuxumdan chiqqan baliqchalarni mustaqil oziqlana oladigan bo'lguncha himoya qilishadi. **Dengiz otchasi erkaklari** tuxumlarini qornidagi maxsus xaltachasida olib yuradi. **Afrika tilyapiya balig'ining erkaklari** urg'ochilari tashlagan tuxumlarni og'iz bo'shlig'ida olib yuradi. Biror xavf tug'ilgudek bo'lsa, hatto yosh baliqchalari ham erkak baliqning og'ziga kirib yashirinib oladi.

**Baliqlarning nasli to'g'risida g'amxo'rlligi:** *A – erkak tikanbaliq uyadagi tuxumlarini qo'riqlaydi; B – dengiz otchasi urg'ochisi qo'ygan tuxumlarni qornidagi xaltachasida olib yuradi.*

#### **Yodda tuting!**

Ko'pchilik baliqlarning tuxumlari ona organizmidan tashqarida urug'lanadi. Urg'ochilari tashlagan uvildirig'i ustiga erkaklari urug'larini sepib ketadi. O'tkinchi baliqlar uvildiriq tashlash uchun dengizdan daryoga yoki daryodan dengizga o'tadi. Ayrim baliqlarda nasliga

g'amxo'rik qilish kuchli rivojlangan; ular tuxumlari va tuxumdan chiqqan chavoqlarini qo'riqlaydi. Ko'pchilik baliqlarning nasliga g'amxo'rik qilishi, asosan, uvildiriq tashlash uchun qulay joy axtarishdan iborat. Nasliga kam g'amxo'rik qiladigan baliqlar juda ko'p tuxum qo'yadi.

### **Baliqlarning xilma-xilligi: tog'ayli baliqlar sinfi**

**Baliqlarning yashash muhitiga moslashishi.** Turli suv havzalarida yashash sharoiti har xil bo'ladi. Hatto bitta suv havzasining turli qismida ham sharoit bir xil emas. Yashash sharoiti va oziq tarkibining xilma-xilligi, o'zaro raqobat, dushmanlarning ko'p bo'lishi baliqlar tuzilishi va fe'l-atvorining turlicha bo'lishiga olib kelgan. Shuning uchun dengiz tubida yashovchi baliqlar sekin harakatlanadi, tanasi yassi bo'lganidan yirtqich hayvonlar ularni sezmaydi. Rang-barang marjon riflari orasida hayot kechiradigan baliqlarning rangi ham xilma-xil va chiroyli bo'ladi. Dengiz va okeanlarning juda chuqur joyida yashaydigan baliqlarning yog'du taratadigan a'zolari bo'ladi. Suvning yuza qismida, ayniqsa, ochiq dengizlarda yashaydigan baliqlarning muskullari va suzgichlari, xususan, dum suzgichi kuchli rivojlanganligidan ular tez suzadi. Gavdasining suyri shakli esa suzishni osonlashtiradi.

Skeletining tuzilish xususiyatlariga ko'ra baliqlar **tog'ayli va suyakli baliqlar sinfiga** bo'linadi.

**Tog'ayli baliqlar sinfi.** Tog'ayli baliqlarning skeleti tog'aydan iborat bo'lib, **jabra qopqoqlari va suzgich pufaklari** bo'lmaydi. Jabra yoriqlari 5 – 7 juft bo'ladi. Tog'ayli baliqlar akulalar va skallar turkumini o'z ichiga oladi.

**Akulalar turkumi.** Akulalar ancha yirik, tanasi torpedosimon, dum suzgichi juda kuchli rivojlangan. Terisini qoplab turgan tangachalari



haqiqiy suyakli baliqlarnikidan batamom farq qiladi. Ularning tangachalari qalin plastinkachalardan iborat, har qaysi tangacha ustida sirdan emal bilan qoplangan tishsimon o'simtasi bo'ladi. Akula jag'ida bunday o'simtalar tishlarga aylanadi. Barcha umurtqali hayvonlar, shu jumladan, odamlarning tishlari ham akulalarnikiga o'xshash tuzilgan. Akulalar juda serharakat yirtqich baliqlar bo'lib, ancha yirik hayvonlarga, shu jumladan, cho'milayotgan odamga ham hujum qiladi. Ko'pchilik akulalar tirik tug'adi, ba'zi turlari tuxum qo'yib ko'payadi.

**Tog'ayli baliqlar:** 1 – akula; 2 – dengiz tulkisi – skat baliq; 3 – tikandum skat.

Akulalarning kattaligi har xil bo'lgan 250 turi ma'lum. Ular orasida uzunligi 40 – 45 sm tikanli akula eng kichigi, uzunligi 15 m keladigan gigant akula yoki 18 m ga yeladigan klt akulasi eng yirik hisoblanadi. Lekin bunday bahaybat akulalarning tishlari juda mayda bo'lib, ular mayda qisqichbaqasimonlar va baliqlar bilan oziqlanadi.

**Skatlar turkumi.** Skatlarning tanasi yassi, rombsimon yoki disksimon bo'lib, suv tubida yashashga moslashgan. Dum suzgichi ingichka xivchinga aylangan. Skatlar yassi tanasi bilan tutashib ketgan ko'krak suzgich qanotlarini to'lqinsimon tebratib asta-sekin suzadi. Ayrim skatlarning maxsus himoyalaniish a'zosi, masalan, dumining asosida zaharli shilimshiq modda bilan qoplangan tikani bo'ladi. TROPİK dengizlarda uchraydigan elektr skatlarda 70 Vt kuchlanishli elektr zaryadi hosil qiladigan a'zosi ham bo'ladi. Skatlar zaharli nayzasi yoki elektr zaryadi yordamida o'z o'ljasini falajlaydi yoki dushmanini qochishga majbur qiladi.

Skatlar boshqa ko'pchilik tog'ayli baliqlar singari tirik tug'adi. Ular kam pushtli bo'lib, bitta urg'ochi skat 1 – 3 dan 20 – 30 gacha nasl beradi.

Ko'pchilik skatlar dengiz tubidagi **mollyuskalar** bilan oziqlanadi. Faqat eng yirik, bahaybat **manta** suv qa'ridagi mayda qisqichbaqasimonlar va baliqchalar bilan oziqlanadi.

Skallarning 350 ga yaqin turi mavjud. Ba'zi turlari vitaminli yog'i uchun ovlanadi.

### **Yodda tuting!**

Suv qa'rida yashovchi baliqlar tez harakatlanadi, tanasi suyi shaklida; suv tubida sekin harakatlanadigan baliqlar tanasi yapaloq; korall riflari orasida yashaydigan baliqlar tanasi rangli.

Tog'ayli baliqlar skeleti log'aydan iborat; jabra qopqoqlari va suzgich pufagi bo'lmaydi. Ular akulalar va skatlarga ajratiladi.

### **Suyakli baliqlar sinfi: asosiy sistematik guruhlar va ahamiyati**

**Bakra, ya'ni suyak-tog'ayli baliqlar turkumi.** Bu turkumga mansub baliqlarning xipcha va cho'ziq tanasi bo'ylab orqa, yon va qorin tomonida 5 qator romb shaklidagi suyak plastinkalar joylashgan. Boshining oldingi tomoni uzun tumshuqni hosil qiladi. Og'iz teshigi boshining ostki tomonida joylashgan. **Skeletl, asosan, tog'aydan iborat, lekin bosh qutisi suyak bilan qoplangan.** O'q skeleti xordadan iborat bo'lib, butun hayoti davomida saqlanib qoladi.

**Bakra baliqlar: 1 – bakra; 2 – beluga; 3 – sterlyad; 4 – Amudaryo qilquyrug'i.**

O'rta Osiyo suv havzalarida suyak-tog'ayli baliqlardan **bakra baliq** va **soxta kurakburun** uchraydi. Sirdaryo va Amudaryoning quyi va o'rta oqimlarida yashaydigan bakra baliqning uzunligi 2 m gacha, og'irligi 30 kg gacha boradi. Amudaryo etaklarida va uning o'rta oqimlarida soxta kurakburun (qilquyrug) baliq'i tarqalgan. Uning uzunligi 75 sm gacha,

og'irligi 2 kg gacha boradi, mayda baliqlar va hasharotlarning qurtlari bilan oziqlanadi. Soxta kurakburun **noyob tur** sifatida muhofaza qilinadi.

**Losossimonlar turkumi.** Losossimonlarga o'q skeleti va bosh qulisi qisman suyakka aylangan baliqlar kiradi. Orqa suzgich qanoti ortida yana bitta suzgich qanoti bo'ladi. Bu turkumning ko'pchilik turlari ko'payish davrida dengizlardan chuchuk suvlarga o'tadi. Dengizlarda yashovchi losos, keta, bukri baliq (gorbusha) ham shu turkumga kiradi. Sirdaryo va Amudaryoda gulmoyi, ya'ni forel ham tarqalgan.

**Karpsimonlar turkumi.** Tana skeleti suyakdan iborat. Bu turkumning vakillari barcha suv havzalarida keng tarqalgan bo'lib, bir necha yuzlab turlarni o'z ichiga oladi. Biz tanishib chiqqan zog'orabaliq ham shu turkumga kiradi. Orol dengizi, Zarafshon, Amudaryo va Sirdaryo havzalarining daryo va ko'llarida uchraydigan mo'ylov ballq, tog' daryolari va soylarda tarqalgan qora baliq; Orol dengizi sohillarida, Sirdaryo, Amudaryo va Zarafshonning quyi oqimida yashaydigan moyballq va oqcha ballq, shuningdek, Orol dengizi va unga quyiladigan daryolarda uchraydigan laqqa ham shu turkumga kiradi. O'rta Osiyo suv havzalariga Uzoq Sharq daryolaridan oq amur va xumbosh baliq keltirib iqlimlashtirilgan.

**O'zbekiston suv havzalari baliqlari:** 1 – laqqa; 2 – cho'rtan; 3 – zog'ora; 4 – oq amur; 5 – oqcha.

**Panjaqanotlilar turkumi.** Panjaqanotlilar skeleti va suzgichlarining tuzilishi quruqlikda yashaydigan umurtqalilar oyoqlariga o'xshab keladi. Bu turkumning yagona vakili – latimeriya Hind okeanining Afrika sohili yaqinidan topilgan. Uni o'rganish quruqlikda yashovchi umurtqali hayvonlarning kelib chiqishini tushuntirishda katta ahamiyatga ega.

**Ballqlarning ahamiyati.** Baliq go'shti va ikrasi xushta'm taom

hisoblanadi. **Ayniqsa, osyotrisimonlar va losossimonlar go'shti va lkasi qadrlanadi.** Jahon bo'yicha har yili 50 mln tonnaga yaqin baliq ovlanadi.

Baliqlarning asosiy qismi dengizlardan ovlanadi. Baliq ovlash uchun maxsus kemalar – **traulerlardan** foydalaniladi. Ovlanadigan baliqlarning asosiy qismi oziq-ovqat uchun ishlatiladi. Baliqchilik sanoati chiqindilaridan chorva mollari uchun baliq uni, qishloq xo'jaligi uchun o'g'it ishlab chiqariladi. Baliq moyi farmatsevtikada vitaminli dori hisoblanadi. O'zbekistonda baliqlar ichki suv havzalaridan ovlanadi. **Zog'ora, oq amur, oqcha, xumbosh, oq sla, ilonbosh asosiy ovlanadigan ballqlar hisoblanadi.**

Tabiiy sharoitda baliqlar uvildirg'i va chavoqlari ko'plab nobud bo'ladi. Shuning uchun baliqlar maxsus zavodlarda urchitiladi va ma'lum davrgacha boqilib, so'ng tabiiy suv havzalariga qo'yib yuboriladi. Baliqlar tuxumi va yosh baliqchalarni boshqa suv havzalariga ko'chirib o'tkazish mumkin. Masalan, Uzoq Sharq daryolaridan respublikamizdagi suv havzalariga oq amur, xumbosh, ilonbosh kabi baliqlar olib kelib iqlimlashtirilgan.

**Baliqlarning kelib chiqishi.** Baliqlarning qadimgi ajdodlari lansetnikka o'xshash sodda tuzilgan xordalilar bo'lgan. Tarixiy rivojlanish davomida dastlabki xordalilardan juft suzgich qanotli hayvonlar paydo bo'lgan. Ular yirtqich hayot kechirishgan. O'lja axtarib faol hayot kechirish natijasida ularning nerv sistemasi va sezgi organlari rivojlana borgan. Shu yo'l bilan baliqlar kelib chiqqan.

### ***Yodda tuting!***

Baliqlarning gavdasi yon tomondan yassilashgan; gavdasi bo'limlari o'zaro harakatsiz qo'shilgan; langachalar bilan qoplangan terisi shilim-

shiq bezlari ishlab chiqariladigan suyuqlik bilan ho'llab turiladi. Ular uchta toq va 2 juft suzgichlari yordamida suzadi. Baliqlar tog'ayli baliqlar va suyakli baliqlar sinflariga ajratiladi. Tog'ayli baliqlarga akulalar va skatlar, suyakli baliqlarga bakra baliqlar, losossimonlar, karpSimonlar, panjaqanotilar va boshqa turkumlar kiradi.

### **38-DARS: SUVDA HAM QURUQLIKDA YASHOVCHILAR SINFI**

Suvda ham quruqlikda yashovchilar – ilk bor quruqlikda yashashga o'tgan hayvonlar. Tuzilishi suv va quruqlik muhitiga moslashgan. To'rt oyoqda harakallanadi. O'pka va teri orqali nafas oladi, yuragi uch kamerali. Tuxumini suvga tashlaydi. Ko'pchilik turlari uchun quruqlik asosiy muhit hisoblanadi.

#### **Ko'l baqasining tashqi tuzilishi va skeleti**

**Yashash muhiti va hayot kechirishi.** Ko'l baqasi faqat sovuq shimoliy mintaqalarda va baland tog'li hududlarda uchramaydi. Hayotining ko'p qismini quruqlikda o'tkazsa-da, suvdan hech qachon nari ketmaydi. Baqa ariqlar tubidagi balchiqqa ko'milib yoki suv ostidagi o'simliklar orasida, daraxtlar ildizi yaqinidagi kovaklarda qishki uyquga ketadi.

Ko'l baqasi kunduz kunlari qirg'oq yaqinida ov qiladi. U **qo'ng'iz, pashsha, chivin, o'rgimchak** kabi mayda umurtqasiz hayvonlar bilan oziqlanadi. Ovg'a chiqqan baqa qimirlamay o'ljani poylab yotadi. Baqalar faqat **harakatlangan** o'ljanigina payqaydi. Baqa og'zidan uzun yopishqoq tilini chiqarib, o'ljani tili bilan yopishtirib oladi. -

**Tashqi tuzllishi.** Baqaning gavdasi yapaloq, katta yassi boshi tanasiga chegarasiz qo'shilib ketganligidan bo'yni bilinmaydi. Boshi tanasiga harakatchan birikkanligi bilan baliqlardan farq qiladi. Bo'yni qisqa bo'lsa ham, baqa boshini har tomonga buradi va ega oladi. Boshining ikki yoniga bo'rtib chiqqan ko'zlarini yuqoridan va pastdan harakatchan qovoqlar himoya qiladi. Qovoqlar ko'zni namlab uni qurib qolishdan saqlaydi. Bir juft burun teshigi ko'zlarining oldida joylashgan. Burni hid bilish va havo o'tkazish vazifasini bajaradi. Burun bo'shlig'i og'iz bo'shlig'i bilan tutashgan. Havo burun teshiklari orqali o'pkaga o'tadi. Burni va ko'zlari boshining ustki qismida joylashgan. Baqa faqat burni va ko'zini suvdan chiqarib atrofnı kuzatib turadi. Baqa suv ostiga sho'ng'iganida, maxsus klapanlar uning burun teshigini bekitib, nafas yo'liga suv o'tkazmaydi.

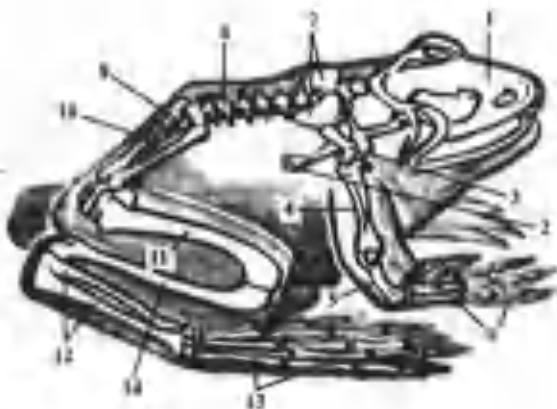
**Baqaning tashqi tuzllishi:** 1 – burun teshigi; 2 – qovoq; 3 – ko'z; 4 – nog'ora parda; 5 – oldingi oyoq; 6 – yelka; 7 – bilak; 8 – panja; 9 – orqa oyoq; 10 – orqa oyoq panjasi; 11 – boldir, 12 – son.

Baqa ko'zining orqa tomonida joylashgan nog'ora pardasi eshitish organi hisoblanadi. Erkak baqalar boshining ikki yonida tovushni kuchaytiradigan kulrang pufaklar – rezonatorlar bo'ladi. Baqalar urchish davrida vaqillagan ovoz chiqaradi.

Baqa va hamma quruqlikda yashovchi xordalilarning ikki juft yurish oyoqlari rivojlangan. Oldingi oyoqlari yelka, bilak va panja; orqa oyoqlari son, boldir va tovon bo'limlariga bo'linadi. Baqaning oldingi oyoqlari to'rt barmoqli bo'lib, beshinchi barmog'i rivojlanmagan. Orqa oyoqlarining besh barmoqlari orasida tarang tortilgan suzgich pardasi bor. Orqa oyoqlari oldingi oyoqlariga nisbatan uzun va baquvvat bo'ladi.

Quruqlikda baqa orqa oyoqlariga tayanib sakraydi, suvda esa orqa oyoqlarini dam-badam bukib va yozib suzadi.

Baqaning terisida shilimshiq suyuqlik ishlab chiqaruvchi bezlar bo'ladi. Bu suyuqlik uning terisini namlab qurib qolishdan saqlaydi.



**15-rasm. Baqa skeleti:** 1 – bosh skeleti; 2 – to'sh; 3 – o'mrov; 4 – yelka; 5 – bilak; 6 – panja; 7 – kurak; 8 – umurtqalar; 9 – chanoq; 10 – dum; 11 – son; 12 – tovon; 13 – panja; 14 – boldir.

**Skeleti va muskullari.** Baqa skeletining asosiy bo'limlari zog'ora baliqnikiga o'xshash suyaklardan iborat. Biroq quruqlikda hayot kechirishga moslashishi va oyoqlarining paydo bo'lishi tufayli

skeleti tuzilishida qator o'ziga xos xususiyatlar yuzaga kelgan. Xususan, umurtqa pog'onasi bo'yin umurtqasi orqali kalla suyagi bilan harakatchan qo'shilgan. Baqa skeletida ko'krak umurtqalari bilan bog'lanadigan **qovurg'alar rivojlanmaganidan** ko'krak qafasi ham bo'lmaydi. Dum umurtqalari birlashib bitta uzun dum suyagini hosil qiladi.

Baqaning oldingi va orqa oyoqlari skeleti **kamar suyaklari** orqali umurtqa pog'onasi bilan tutashgan. Oldingi oyoqlar skeleti bitta yelka, ikkita bitak va bir qancha panja suyaklaridan iborat. Ular yelka kamari: ikkitadan ko'krak tirgak, o'mrov va kurak suyaklari orqali umurtqa pog'onasiga birikadi. Kamar suyaklarining ikkinchi uchi to'sh suyagiga tutashgan. Orqa oyoqlar son, boldir, tovon, panja suyaklaridan iborat. Orqa oyoqlar kamarini o'zaro harakatsiz birikkan **uchta chanoq suyaklari** hosil qiladi. Chanoq suyaklari orqa oyoqlar uchun tayanch bo'ladi. Suvda ham quruqlikda yashovchilar oldingi va orqa oyoqlarining barcha suyaklari o'zaro bo'g'imlar orqali harakatchan birikkan; muskullari nisbatan kuchli rivojlangan. Shuning uchun ularning harakati baliqlarnikiga nisbatan xilma-xil va murakkab bo'ladi.

### ***Yodda tuting!***

Baqaning yapaloq gavdasi ikki juft oyoqlari, qovoqlarining rivojlanganligi quruqlik muhitiga moslashganligini ko'rsatadi. Terisining yupqa va nam bo'lishi hamda terining nafas olishda ishtirok etishi uning nam sharoitga moslashganligi belgisidir.

Baqa skeleti bosh, umurtqa pog'onasi, oyoqlar va ular kamari skeletidan iborat. Baqaning qovurg'alari rivojlanmaganligi tufayli, ko'krak qafasi ham bo'lmaydi. Dum umurtqalari qo'shilib bitta dum suyagini hosil qiladi. Baqa oyoqlari suyaklari o'zaro harakatchan birikkanligi bois **murakkab va xilma-xil harakatlar** qiladi.



## **Ko'ibaqasining ichki tuzilishi**

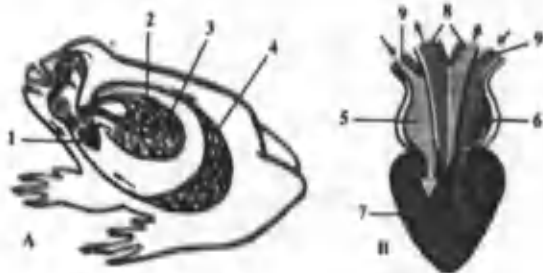
**Hazm qilish sistemasi.** Baqaning hazm qilish organlari baliqlarnikiga juda o'xshash bo'lib, og'iz bo'shlig'i, halqum, qizilo'ngach, oshqozon va ichakdan iborat. Og'iz bo'shlig'ida harakatchan tili va jag'lari bor. **Yuqori jag'i va tanglayida konussimon tishchalari bo'ladi.** Baqa orqa ichagining keyingi qismi kengayib, kloakani hosil qiladi.

**Baqaning hazm qilish sistemasi va oziqlanishi:** 1 – og'iz; 2 – qizilo'ngach; 3 – oshqozon; 4 – jigar; 5 – oshqozonosti bezi; 6 – kloaka; 7 – til.

**Nafas olish sistemasi.** Baqa o'pka va terisi yordamida atmosfera havosidan nafas oladi. O'pkasi sodda tuzilgan bir juft xaltachadan iborat. Xaltacha devorida va terida juda ko'p kapillyarlar bor. Kapillyarlardagi qonga atmosfera havosidan kislorod o'tib turadi. Nafas olayotgan baqaning tomog'i pastga tortilib va ko'tarilib turadi. Tomoq pastga tortilganida, havo burun teshigi va og'iz bo'shlig'i orqali o'pkaga o'tadi. Tomoq ko'tarilganida, o'pkadagi karbonat angidrid gaziga to'yingan havo yana og'iz bo'shlig'i va burun teshigi orqali tashqariga chiqib ketadi.

**Qon aylanish sistemasi.** Baqaning qon aylanish sistemasi organlari yurak, arteriya, vena va kapillyar qon tomirlaridan iborat. Yurak bitta qorincha va ikkita bo'lmagan iborat. Yurak qorinchasi bo'lmalarning ketma-ket qisqarishi tufayli qon tomirlar bo'ylab harakatlanadi. Qon aylanish sistemasi katta va kichik qon aylanish doirasidan iborat. Katta qon aylanish doirasi bo'ylab qon yurak qorinchasidan arteriyalar orqali hamma tana organlariga boradi. U yerda qon to'qimalarga kislorodni

berib, karbonat anhidrid gazi bilan to'yinadi va yurakning o'ng bo'lmasiga qaytib keladi. Kichik qon aylanish doirasi bo'ylab qon yurak qorinchasidan o'pka arteriyalari orqali o'pka va teriga keladi. O'pka va teridagi kapillyarlardan qon karbonat anhidridni havoga beradi va kislorod bilan to'yinib, yurakning chap bo'lmasiga quyiladi (16-rasm). Shunday qilib, yurakning chap bo'lmasida kislorodga boy arteriya qoni, o'ng bo'lmasida esa karbonat anhidrid bilan to'yingan vena qoni bo'ladi. Ikkala bo'lmaning baravar qisqarishi tufayli arteriya va vena qonlari bir vaqtning o'zida yurak qorinchasiga tushib qisman aralashadi.



**16-rasm.** Baqaning qon aylanish sistemasi (A) va yuragi (B)ning tuzilishi: 1 – yurak; 2 – o'pka; 3 – kichik qon aylanish doirasi; 4 – katta qon aylanish doirasi; 5 – o'ng yurak bo'lmasi; 6 – chap yurak bo'lmasi; 7 – yurak qorinchasi; 8 – arteriyalar; 9 – venalar.

**Ayirish sistemasi.** Baqaning ayirish sistemasi baliqlarnikiga

o'xshash ikkita uzun tasmaimon buyrakdan iborat. Buyraklar qorin bo'shlig'ida, umurtqa pog'onasining yon tomonlarida joylashgan. Har qaysi buyrakdan bittadan ingichka naycha – siydik yo'llari chiqib kloaka bo'shlig'iga ochiladi. Siydik kloaka orqali tashqi muhitga chiqib ketadi.

**Moddalar almashinuvl.** Baqalar baliqlar singari sovuq qonli hayvonlardir. Ularning organizmida moddalar almashinuvl sust kechganidan tanasining harorati tashqi muhit haroratiga bog'liq, ya'ni havo isiganda tana harorati ko'tariladi, soviganida esa pasayadi. Sovuq tushganida baqalar kamharakat bo'lib qoladi. Qishda ular biror pana joyga kirib olib karaxt bo'lib yotadi.

**Nerv sistemasi.** Baqaning markaziy nerv sistemasi baliqlarnikiga o'xshash bo'limlardan iborat. Biroq bosh miyasi yaxshiroq rivojlangan, unda ikkita bo'rtmachadan iborat **yarimsharlar** hosil bo'ladi. Baqa baliqlarga nisbatan sekin harakatlanishi, tanasining yer yuzasiga yaqin joylashganligi tufayli, ular harakatini va tana muvozanatini boshqarib turadigan miyachasi baliqlarnikiga nisbatan kamroq rivojlangan.

**Baqaning nerv sistemasi:** 1 – bosh miya; 2 – orqa miya; 3 – nervlar; 4 – oldingi miya; 5 – oraliq miya; 6 – o'rta miya; 7 – miyacha; 8 – uzunchoq miya.

Baqa sezgi organlarining tuzilishi quruqlik muhitiga moslashgan. Ikkita qovog'i ko'zlarini turli ta'sirlardan himoya qiladi va namlab turadi. Eshitish organlari ichki va o'rta bo'limdan iborat. O'rta quloq tovushni kuchaytirib beradi. Quloqning bu bo'limi ko'zning orqasida joylashgan nog'ora pardadan boshlanadi. Tovush to'lqinlari nog'ora pardani tebratganida, tebranish to'lqini o'rta quloq nayi ichida joylashgan eshitish suyakchalari orqali ichki quloqqa uzatiladi.

### **Yodda tuting!**

Baqalarning orqa ichagi kengayib kloakani hosil qiladi. Baqalarning nafas olishida o'pka bilan birga terisi ham qatnashadi. Baqa yuragi uch kamerali bo'lib, qorincha, chap va o'ng bo'lmalardan hamda qon aylanish sistemasi katta va kichik qon aylanish doirasidan iborat. Ayirish sistemasiga ikkita uzun tasmaimon buyrak, siydik yo'li kiradi. Siydik yo'li kloakaga ochiladi. Baqalar – sovuq qonli hayvonlar. Baqalar bosh miyasining oldingi qismi yaxshi rivojlangan bo'lib, ikkita yarimsharlarni hosil qiladi: miyachasi baliqlarnikiga nisbatan kuchsiz rivojlangan. Baqaning sezgi organlari tuzilishi quruqlik muhitiga moslashgan. Ko'zlarini qovoqlar yopib turadi. Eshitish organining ichki va o'rta bo'limi rivojlangan.

### **Suvda ham quruqlikda yashovchilarning ko'payishi, rivojlanishi va xilma-xilligi**

**Tuxum qo'yishi.** Ko'klam kelib, kunlar isiy boshlashi bilan, baqalar qishki karaxtlik holatidan chiqib, suv havzalari yaqinida oziq axtara boshlaydi. Urchish payti yaqinlashgan sayin erkak baqalarning baland ovoz bilan sayrashi avj oladi. Urg'ochi baqalar suvga tashlagan tuxumlariga erkak baqalar urug' suyuqligini to'kib ketadi. Bitta baqa 5000 – 10 000 tagacha tuxum qo'yishi mumkin. Urug'langan tuxumning qobig'i bo'rtib, tiniq yopishqoq shilimshiq parda hosil qiladi. Tuxumning ustki qismi qoramtir tusda bo'lganidan quyosh nuri ta'sirida yaxshi isiydi. Tuxumlar suv yuzasida to'p-to'p bo'lib qalqib yuradi.

**Rivojlanishi.** Urug'langan tuxumdan lichinka (itbaliq) rivojlanib chiqadi. Itbaliqning ko'rinishi mayda baliqchaga o'xshaydi. Uning uzun va keng dumi, ikki yonida joylashgan ikki tutam tashqi jabralari

bo'ladi. Rivojlangan sayin lashqi jabralar halqum devorida joylashgan ichki jabralar bilan almashinadi. Itbaliqning yuragi ikki kamerali, qon aylanish sistemasi ham bitta doiradan iborat. Tanasining ikki yonida yon chiziqlari bo'ladi.

Tuxumdan chiqqan itbaliq dastlab tuxumdan qolgan oziq moddalar hisobiga yashaydi. Keyinroq u mayda suv otlari, bir hujayrali hayvonlar va suvo'tlari sirtiga yopishgan turli mikroorganizmlar bilan oziqlana boshlaydi. Rivojlanish davomida dastlab uning orqa oyoqlari, so'ngra oldingi oyoqlari paydo bo'ladi, jabrasi o'pka bilan almashinadi. Qon aylanish sistemasi organlari ham qayta quriladi. Yosh baqa suv yuzasiga ko'tarilib atmosfera havosi bilan nafas ola boshlaydi. Dumi asta-sekin yo'qolib ketishi bilan itbaliq yosh baqaga aylanadi va quruqlikka chiqadi. Yosh baqalar uch yildan keyingina voyaga yetadi va urchiy boshlaydi.

**Xilma-xilligi.** Suvda ham quruqlikda yashovchilarga 4000 dan ortiq tur kiradi. Ular dumsizlar (baqalar, qurbaqalar) va dumlilar (tritonlar, salamandralar) turkumlariga ajratiladi. Dumlilar O'rta Osiyoda uchramaydi. Ulardan eng yirigi – Janubi-Sharqiy Osiyoda tarqalgan gigant salamandraning uzunligi 1,7 metrga yetadi. O'zbekiston hududida dumsizlardan ko'l baqasi va yashil qurbaqa keng tarqalgan.

Yashil qurbaqa baqaga nisbatan ancha yirik, rangi och yashil yoki kulrang, terisida sassiq oqish zaharli suyuqlik ishlab chiqaradigan bezlari bo'ladi. U kunduzi kemiruvchilar inida, daraxtlar ildizi va to'nkalar ostida, yerto'lalarda bekiniy yotadi. Faqat kechqurunlari ovga chiqadi. Orqa oyoqlari nisbatan kuchsiz bo'lganidan, o'rmalab yoki qisqa-qisqa sakrab yuradi. Qurbaqaning terisi dag'alroq, o'pkasi nisbatan yaxshi rivojlangan. U kechqurunlari qurillab sayraydi. Qurbaqa faqat ko'payish

davrida suvga tushadi. U ko'lmak suvlar va hovuzlarga marjon shodasiga o'xshab tizilgan tuxumlarini qo'yadi.

**Ahamiyati.** Suvda ham quruqlikda yashovchilar – foydali hayvonlar. Qurbaqa o'simliklarga ziyon yetkazadigan hasharotlarni qirib katta foyda keltiradi. Qurbaqa bir kechada 100 tagacha, 9 oy davomida uch mingtagacha hasharotni yeydi. Baqa zararkunanda hasharotlar (chivinlar)ning suvdagi lichinkalarini va suv bo'yidagi hasharotlarni qirib foyda keltiradi. Baqaning o'zi ham turli hayvonlar uchun oziq bo'ladi. Baqadan tibbiyot va biologiyada laboratoriya hayvoni sifatida ham foydalaniladi.

**Kelib chiqishi.** Dastlabki suvda ham quruqlikda yashovchilar bundan 300 mln yil ilgari chuchuk suvda yashovchi panjaqanotlilardan kelib chiqqan. Haqiqatan ham, qadimgi panjaqanotlilarning skeleti suvda ham quruqlikda yashovchilar oyoqlari skeletiga o'xshab ketadi. Qadimgi panjaqanotlilar o'pka bilan nafas olgan. Ular chuchuk suvli sayoz daryo va ko'llarda yashagan. Suv qurib qolganida esa muskulli suzgichlari yordamida boshqa suv havzasiga o'rmalab o'ta olishgan. O'pkali panjaqanotlilardan qadimgi dumlilar, ulardan dumsizlar kelib chiqqan.

#### **Yodda tuting!**

Suvda ham quruqlikda yashovchilar – dastlabki quruqlikda yashashga o'tgan hayvonlar. Ularning tuzilishida quruqlikda yashashga moslashish belgilari paydo bo'lgan, lekin suvda yashashga moslashish belgilari ham saqlanib qolgan. Ular o'pkasi orqali nafas oladi, lekin terisi nafas olishda qatnashadi; to'rt oyoqda harakatlanadi. Voyaga yetgan davrida quruqlikda yashaydi. Lekin tuxumlarini suvga qo'yadi; tuxumlari suvda urug'lanadi; lichinkasi suvda rivojlanadi. Iltalig'ining tuzilishi

va hayot kechirishi bilan baliqlarga o'xshaydi. Suvda ham quruqlikda yashovchilar dumsizlar va dumlilar turkumlariga ajratiladi.

### 39-DARS: SUDRALIB YURUVCHILAR SINFI

**Sudralib yurushchilar** – haqiqiy quruqlikda yashovchi hayvonlar. Terisi quruq, nafas olishda ishtirok etmaydi. Tuxumini quruqlikka qo'yadi. O'pka orqali nafas oladi. Bu sinf tangachalilar, toshbaqalar, timsohlar turkumlariga ajratiladi.

**Ildam kaltakesakning tuzilishi, ko'payishi va rivojlanishi**

**Yashash muhiti va tashqi tuzilishi.** Ildam kaltakesak O'rta Osiyoning cho'l va tog'oldi mintaqalarida tarqalgan. Terisi kulrang yoki yashil-kulrang tusda bo'lganligi tufayli, uni o'tlar orasida yirtqich hayvonlar yaxshi payqamaydi. Ular **juft-juft** bo'lib yashaydi, turli hasharotlar bilan oziqlanadi.

Ildam kaltakesakning uzunligi dumi bilan birga 15 – 20 sm ga yetadi. Konussimon boshi harakatchan, qisqa bo'yni orqali tanasiga birikkan. Tumshug'inlng uchida ikkita burun teshigi, undan orqaroqda – boshining ikki yonida ko'zlari joylashgan. Ko'zida yuqori va pastki qovoqlari bilan birga yupqa pardaga o'xshash piriqaydigan **uchinchi qovog'** ham bo'ladi. Dam-badam ochilib va yopilib turadigan bu uchinchi qovoq kaltakesak ko'zini doimo namlab turadi. Ko'zlaridan orqaroqda joylashgan doirasimon nog'ora parda tashqi quloq hisoblanadi. Kaltakesak juda yaxshi eshitadi. Hatto hasharotlar o'rmalayotganda chiqadigan tovushni ham sezadi. Kaltakesakning tili – tuyg'u organi; u uzun ayri tilini tez-tez chiqarib atrofidagi narsalarni bilib oladi.

Kaltakesakning oyoqlarida 5 tadan panjasi bo'ladi. Oyoqlari tanaga ikki yon tomondan birikkan bo'lganidan tanasini dast ko'tarib turmaydi. Shuning uchun harakatlanayotgan kaltakesakning qorni yerda sudraladi; dumi yurishga yordam beradi.

Kaltakesakning quruq terisi muguz tangachalar bilan qoplangan. Tangachalar kaltakesak **tumshug'l va qornining ostida yirik qalqon-simon plastinkalarni, barmoqlari uchida esa o'tkir muguz tirnoqlarni** hosil qiladi. Bunday qalin muguzli teri hayvonning o'sishga xalaqit beradi. Shuning uchun barcha sudralib yuruvchilar singari kaltakesaklar ham faqat tullash davrida o'sadi. Yoz mavsumida kaltakesak 4 – 5 marta tullaydi. Tullaganida uning eski terisi parcha-parcha bo'lib ko'chib tushib, o'rniga yangisi hosil bo'ladi. Kaltakesak tanasi yangi teri qotguncha o'saveradi.

**Ichki tuzilishi.** Kaltakesakning ichki tuzilishi ko'p jihatdan baqanikiga o'xshasa-da, ayrim organlari undan farq qiladi. Xususan, uning boshi 8 ta umurtqalar orqali tanasiga harakatchan birikkan. Ko'krak umurtqalarining har biriga ikki yon tomondan bittadan qovurg'alar tutashgan. Qovurg'alarining ikkinchi uchi esa to'sh suyagiga tutashgan. Ko'krak umurtqalari, qovurg'alar va to'sh suyagi birgalikda **ko'krak qafasini** hosil qiladi. Ko'krak qafasida o'pka va yurak joylashgan.

Kaltakesak faqat o'pkasi orqali nafas oladi. Kaltakesakning o'pkasi baqanikiga nisbatan murakkab tuzilgan, ya'ni o'pka devori ko'plab katakchalarga bo'lingan. Shu tufayli o'pkaning gaz almashinadigan yuzasi ancha kengaygan.

Kaltakesaklarning yuragi baqaniki singari ikkita bo'lma va bitta qorinchadan iborat, lekin birmuncha murakkab tuzilganligi bilan suvda



ham quruqlikda yashovchilarnikidan farq qiladi. Shunga qaramay, ular organizmida moddalar almashinuvi sust boradi. Kaltakesaklar sovuq qonli hayvonlar bo'lganidan, tanasining harorati atrof-muhit haroratiga bog'liq. Shunga ko'ra, sovuq tushishi bilan ularning harakati sustlashib, hamma sudralib yuruvchilar singari karaxt bo'lib qoladi.

Kaltakesakning **hazm qilish, ayirish va nerv sistemasi** tuzilishi suvda ham quruqlikda yashovchilarnikiga o'xshaydi. Lekin tana muvozanatini saqlaydigan va harakatini boshqaradigan miyachasi ancha kuchli rivojlangan. Shuning uchun kaltakesaklar suvda ham quruqlikda yashovchilarga nisbatan chaqqon va xilma-xil harakat qiladi.

**Ko'payish va rivojlanish.** Sudralib yuruvchilarning tuxumi urg'ochisi jinsiy yo'lida urug'lanadi. Erkagining spermatozoidlari urg'ochisining kloakasiga tushadi. Sudralib yuruvchilarda boshqa haqiqiy quruqlikda yashovchi hayvonlar singari ichki urug'lanish sodir bo'ladi.

Bahor oyining oxiri va yozning boshlarida urg'ochi kaltakesak 5 dan 15 tagacha urug'langan tuxumlarini oftob tushib turadigan joyga qo'yadi. Tuxumlar tuproqqa yuzaroq qilib ko'mib qo'yiladi. Tuxumlar ancha yirik va sariqligi ko'p bo'lib, sirti qalin po'choq bilan qoplangan. Po'choq tuxumni qurib qolishdan saqlaydi. Tuxumning sariqligi rivojlanayotgan murtak uchun oziq hisoblanadi. Kaltakesak tuxumidan voyaga yetgan hayvonga o'xshaydigan kichik kaltakesak chiqadi.

**Regeneratsiyasi.** Agar yirtqich hayvon kaltakesak dumidan tutib oladigan bo'lsa, u dumining bir qismini tashlab qochib qoladi. Uzilib qolgan dum birmuncha vaqt qimirlab turadi. Dumni uzib tashlash reflektor tarzda sodir bo'ladi. Bu hodisa dum umurtqalaridan birining o'rtasidan sinishi natijasida yuz beradi. Bunda jarohatlangan joy

atrofidagi muskullarning tez qisqarishi tufayli qon oqmaydi. Keyinroq dum yana qaytadan o'sib chiqadi, ya'ni **regeneratsiya** sodir bo'ladi.

### ***Yodda tuting!***

Ildam kaltakesakning boshi harakatchan, ko'zida yuqori va pastki qovoqdan tashqari pipiraydigan uchinchi qovog'i ham rivojlangan. Qulog'i ichki, o'rta va tashqi bo'limlardan iborat. Ayni tili tuyg'u vazifasini bajaradi. Terisi muguz tangachalar bilan qoplangan, tullab o'sadi. Kaltakesakning oyoqlari tanasiga ikki yon tomondan birikkanligi tufayli, harakallanganida qomi yerda sudraladi. Kaltakesakning qovurg'alari va ko'krak qafasi rivojlangan, faqat o'pka orqali nafas oladi. Yuragi uch kamerali, lekin qorinchasida yarim to'siq bo'ladi. Miyachasi nisbatan kuchli rivojlangan. Kaltakesaklar uchun ichki urug'lanish xos. Ularning tuxumi ancha yirik, sirtidan qalin po'choq bilan qoplangan, sariqligi ko'p bo'ladi. Undan voyaga yetgan davrida o'xshash kaltakesak chiqadi.

### **Sudralib yuruvchilarning xilma-xilligi: tangachalilar turkumi**

**Kaltakesaklar.** Tangachalilar turkumiga har xil kaltakesaklar va ilonlar kiradi. Ularning tanasi tangachalar bilan qoplangan. Bizning cho'llarimizda kaltakesaklardan dasht agamasi, kulrang echkemar va oyoqsiz kaltakesak – sariq ilon uchraydi. Eski imorattar devorida tunda hayot kechiruvchi gekkonlarni uchratish mumkin. **Gekkonlar** kunduzi devor yoriqlariga yashirinib oladi; tunda ularning ohista chirqillashi eshitiladi. Gekkonlar har xil hasharollar va o'rgimchaklar bilan oziqlanadi. Respublikamiz cho'llarida yirik kaltakesaklardan **echkemarni** uchratish mumkin.

Kaltakesaklar orasida oyoqsiz turlari ham bo'ladi. Misol tariqasida

sariq ilon va urchuqsimon kaltakesakni ko'rsatish mumkin. Shuning uchun ularni ba'zan ilonlar bilan adashtirishadi.

**Ilonlar** Ilonlarning oyog'i bo'lmaydi. Ular gavdasini egib, qovurg'alariga tayangan holda harakatlanadi. Kaltakesaklarning ochilib-yumiladigan uchinchi xira qovog'i bo'lishi eslatib o'tilgan edi. **Ilonlarning haqiqiy qovoqlari bo'lmaydi.** Ularning shaffof qovoqlari soat oynasi singari ko'zini qoplab turadi. Kaltakesaklar singari ilonlar ham tullaydi. Lekin ilonlar tullaganda, terisi paypoqqa o'xshab yaxlit ko'chib tushadi. Ilonlarning yuqori va pastki jag' suyaklari cho'ziluvchan paylar yordamida harakatchan birikkan. Ular og'zini juda katta ochib, tanasidan ancha yo'g'on o'ljani ham butunligicha yuta oladi. **Ilonlar havoda tarqalgan tovushlarni eshitmaydi.**

Zaharli ilonlarning og'iz bo'shlig'ida yuqori jag'idan orqaroqda zahar bezlari va yuqori jag'ida ikkita yirik zahar tishlari joylashgan. Ilon chaqqanida, bezlar ishlab chiqaradigan zahar ana shu tishlardagi egatcha yoki naycha orqali o'ljasl yoki g'animi tanasiga o'tadi. Ilonning uchi ayri tili ham kaltakesakniki singari tuyg'u va ta'm bilish organi hisoblanadi. Ilonlarning eshitish organi yaxshi rivojlanmagan. **Bo'g'ma va shaqildoq ilonlarning** issiqlikni uzoqdan sezadigan organi bo'ladi.

Ilonlar o'rgimchaksimonlar, hasharotlar, baliqlar, baqalar, qurbaqalar, kaltakesaklar, mayda qushlar va suturemizuvchilar bilan oziqlanadi. Ular bittadan bir necha o'ntagacha tuxum qo'yadi.

**Qizilqum, Ustyurt va Amudaryo qumloqlarida** tanasining uzunligi 70 sm keladigan qum bo'g'ma iloni tarqalgan. Bu ilon zaharli emas. U kaltakesaklar, kemiruvchilar va mayda qushlar bilan oziqlanadi. O'ljasini boshqa ilonlar singari tanasi bilan o'rab olib, bo'g'ib o'ldirgandan so'ng yutib yuboradi. Bu ilon tirik tug'adi. Suv havzalarida uchraydigan **suvilon**

mayda baliqlar va baqalar bilan oziqlanadi. Baliqchilik xo'jaliklariga ilon birmuncha ziyon keltirishi mumkin. Vohalardagi jarliklar, tashlandiq eski binolar, molxonalar, hatto xonadonlarda **chipor ilon** uchrab turadi. Chipor ilon turli qushlar va ularning jo'jalari, kemiruvchilar va kaltakesaklar bilan oziqlanadi.

O'zbekistonning janubiy hududlarida **kapcha ilon** (kobra) tarqalgan. Ilonning uzunligi 170 sm dan 2 m gacha boradi. Biron xavf tug'ilganida yoki odam yaqinlashganida, ilon tanasining oldingi qismini ko'taradi; bo'ynini kengaytirib ogohlantiruvchi holatga o'tadi. Kapcha ilon qurbaqa, kemiruvchilar, kaltakesaklar va boshqa ilonlarni tutib yeydi. Bu ilon **o'ta zaharli**, uning zaharidan tibbiyotda foydalaniladi. Janubiy hududlardagi tog'larda va tog' etaklarida uzunligi 120 sm gacha keladigan **ko'lvor ilon** uchraydi. Ilon qushlar, kemiruvchilar, kaltakesaklar bilan oziqlanadi. Ko'lvor ilonning zahari juda xavfli. O'rta Osiyo janubidagi cho'llarda va tog' etaklarida uzunligi 80 – 90 sm keladigan **charx ilon** tarqalgan. Bezovta qilingan ilon bir joyda aylana boshlaydi va terisidagi tangachalarini ishqalab, aylanadigan charx tosh singari ovoz chiqaradi. Charx ilon chaqqanida, badanda kuchli og'riq paydo bo'ladi, lekin ko'pincha odam tuzalib ketadi.

**O'zbekistonning zaharli ilonlari:** 1 – *qalqontumshuq ilon*; 2 – *qora ilon*; 3 – *charx ilon*; 4 – *ko'lvor ilon*; 5 – *kapcha ilon*.

Toshkent va Samarqand viloyatlari tog' etaklari, Mirzacho'l va Xorazm cho'llarida **qalqontumshuq ilonni** uchratish mumkin. Ilon chaqqan odamning badani shishib ketadi va issig'i ko'tariladi. Kasal odam 10 – 15 kundan so'ng tuzala boshlaydi.

Zaharli ilonlar chaqqanida, zahar jarohatlangan joydan qo'l bilan

siqib yoki og'iz bilan so'rib qon bilan birga chiqarib tashlanadi. So'ngra jarohatga margansovka, sirka yoki sodali suv bilan ho'llangan bint yoki paxta bosiladi. Dastlabki chora-tadbirlar ko'rilgandan so'ng zaharga qarshi zardob qabul qilish uchun tezda shifoxonaga murojaat etish zarur.

### ***Yodda tuting!***

Tangalilar turkumiga ilonlar va kaltakesaklar kiradi. Ularning tanasi tangachalar bilan qoplangan. Kaltakesaklarning oyoqlari rivojlangan, ko'zlarini qovoqlar himoya qilib turadi. Ular har xil hasharotlar, o'rgimchaksimonlar bilan oziqlanadi. Ayrim kaltakesaklarning oyog'i bo'lmaydi. Ilonlarning oyoqlari, haqiqiy qovoqlari bo'lmaydi. Ular eshitmaydi. Yuqori va pastki jag'lari paylar yordamida harakatchan qo'shilganligi tufayli, og'zini keng ochib, o'zidan yo'g'onroq o'ljani ham yutadi. Ilonlar tullaganida, terisi yaxlit ko'chadi. Zaharli ilonlarning og'iz bo'shlig'ida zahar soluvchi ikkita tishi va ular asosida zahar bezlari joylashgan. Bo'g'ma va shaqildoq ilonlarning issiqlikni sezuvchi organi bo'ladi.

### **Toshbaqalar va timsohlar turkumlari**

**Toshbaqalar.** Toshbaqalar tanasi orqa va qorin tomondan suyak hamda muguzdan iborat mustahkam kosa – qalqon bilan qoplangan. Kosa **qovurg'alar, umurtqalar va o'mrov** suyaklari bilan tutashgan. Biron xavf lug'ilganida toshbaqa boshi, oyoqlari va dumini kosasi ichiga tortib oladi. Toshbaqaning bo'yni uzun, boshi juda harakatchan bo'ladi. Tili yo'g'on va go'shtdor, tishlari rivojlanmagan, jag'lari shoxsimon plastinkalar bilan qoplangan. Ko'zi va hid bilish organlari yaxshi rivojlangan. Umurtqa pog'onasida bo'yin va dum umurtqalari o'zaro

harakatchan, boshqa umurtqalari orqa kosasi bilan harakatsiz birikkan.

**Toshbaqalar:** 1 – *botqoq toshbaqasi*; 2 – *cho'l toshbaqasi*.

Ko'pchilik toshbaqalar quruqlikda, ayrim turlari suv havzalarida hayot kechiradi. Chuchuk suvda hayot kechirishga moslashgan turlarining barmoqlari orasida suzgich pardasi bo'ladi. Dengiz toshbaqalarining oyoqlari eshkak vazifasini o'taydi.

Mamlakatimizning cho'l va adirlarida **O'rta Osiyo toshbaqasi** keng tarqalgan. Toshbaqa yovvoyi o'simliklar maysalari bilan oziqlanadi. Ba'zan bug'doy va beda maysalarini yeb birmuncha ziyon keltiradi. Jazirama yoz boshlanishi bilan adirlarda toshbaqaga oziq bo'ladigan o'simliklar qovjirab qoladi. Toshbaqa esa kuz kirgunicha uyquga ketadi. Kech kuzda havo soviy boshlagach, u pana joylarga bekinib olib qishki uyquga kiradi.

**Yevropaning janubida botqoq toshbaqasi uchraydi.** Toshbaqa yaxshi suzadi va sho'ng'iydi; suvda uchraydigan umurtqasiz hayvonlar bilan oziqlanadi. Uzoq Sharq suv havzalarida yashaydigan terli toshbaqaning kosasi bo'lmaydi.

Tropik dengizlarda hayot kechiradigan **dengiz toshbaqasi** juda yirik, og'irligi 300 kg dan oshadi. Toshbaqa eshkaksimon oyoqlari yordamida suvda suzadi; faqar tuxum qo'yish uchun qirg'oqqa chiqadi.

**Timsohlar turkumi** Timsohlar bahaybat kaltakesaklarga o'xshaydi. Tanasining uzunligi 7 m gacha boradi. Terisi orqa tomondan juda qalin qalqonlar bilan qoplangan; orqa oyoqlari barmoqlari orasiga parda tortilgan va ikki yondan siqilgan kuchli uzun dumi yordamida suzadi va sho'ng'iydi. Timsohlarning eng yirigi – Nil timsohining uzunligi 7 m ga yetadi. Amerika qit'asida tarqalgan alligatorlar va Hindiston gavlallarining uzunligi 6,5 m gacha bo'ladi.

**Timsohlar:** 1 – Nil timsohi; 2 – Missisipi timsohi.

Timsohlar – yirtqich hayvonlar. Ularning ko'zlari va burun teshiklari boshi ustidagi maxsus bo'rtiqchalarda joylashgan. Suvda suzayotgan timsohning burun teshiklari va ko'zlari suvdan tashqariga chiqib turadi. Shu holatda timsoh suvga yaqinlashayotgan yirik hayvonlarni bemalol kuzatib turadi va sezdirmasdan yaqinlashib ularni tutib oladi. Urg'ochi timsoh qirg'oqqa chiqib, o'zi qazigan chuqurga o'nlab tuxum qo'yadi va ko'pincha tuxumlarini qo'riqlaydi. Tuxumdan chiqqan bolalarini suvga olib boradi. Timsohlar boshqa sudralib yuruvchilarga nisbatan murakkab tuzilgan. Ularning o'pka bo'shlig'i to'siqlar bilan ko'plab kameralarga bo'lingan, yuragi esa to'rt kamerali. Lekin vena va arteriya qoni yurakdan chiqqandan so'ng aralashib ketadi.

Timsohlar terisi yuqori baholanadi. Terisidan chiroyli portfel, sumka va oyoq kiyimlari tikiladi. Ayrim mamlakatlarda, masalan, **Kubada** timsohlar maxsus hovuzlarda ko'paytiriladi.

**Sudralib yuruvchilarning kelib chiqishi.** Sudralib yuruvchilar qadimda suvda ham quruqlikda yashovchilardan kelib chiqqan. Bundan 300 mln yil oldin Yer yuzida iqlimning tobora quruqlashib borishi ta'sirida suvda yashovchilar quruq iqlimga moslashib borgan: ularning terisi qalinlashgan; o'pkasi kengayib, teri nafas olishda ishtirok etmaydigan bo'lib qolgan. Tuxumlarining po'sti ham qalinlashib, ular quruqlikka tuxum qo'ya boshlashgan. Ulardan hozirgi sudralib yuruvchilar paydo bo'lgan. Suvda ham quruqlikda yashovchilarning boshqa bir qismi o'zgarib, ulardan hozirgi dumlilar va dumsizlar kelib chiqqan.

#### ***Yodda tuting!***

Sudralib yuruvchilar – quruqlikda yashashga moslashgan hayvonlar. Ularning terisi quruq bo'lib, muguz tangachalar yoki qalqon

bilan qoplangan. Oyoqlari tanasining ikki yonida joylashganligi va tanasini dast ko'tarib turmasligi tufayli, ular yurganida, qorni yerda sudraladi; uzun dumi ham harakatlanishga yordam beradi. Sudralib yuruvchilar faqat o'pka yordamida nafas oladi. Ular uchun ichki urug'lanish xos. Sudralib yuruvchilar tuxumi yirik va sariqlikka boy bo'ladi. Tuxumdan chiqqan bolasi voyaga yetgan davriga o'xshaydi. Barcha sudralib yuruvchilar – tulla o'sadigan sovuq qonli hayvonlar. Ular qadimgi suvda ham quruqlikda yashovchilardan kelib chiqqan. Sudralib yuruvchilar sinfiga 6000 ga yaqin hayvonlar turi kiradi. Ular tangachalilar, toshbaqalar va timsohlar turkumlariga ajratiladi.

#### 40-DARS: QUSHLAR SINFI

##### **Qushlar – havo muhltiga moslashgan Issiqqonli hayvonlar**

Tanasi pat bilan qoplangan. Suyaklari yengil, naysimon suyaklarning bo'shlig'iga havo to'lgan, jag'lari muguz tumshuqqa, oldingi oyoqlari qanotga aylangan. Ular tanasining harorati tashqi muhit haroratiga bog'liq bo'lmaydi. Tuxum qo'yib ko'payadi, yuragi to'rt kamerali.

##### **Ko'k kaptarning tashqi tuzilishi**

**Gavda bo'limlari.** Kaptarning gavidasi bosh, bo'yin, tana va oyoqlardan iborat. Uncha katta bo'lmagan yumaloq boshi uzun va juda harakatchan bo'yin orqali tanaga tutashgan. Kaptar bo'yinini burib oziqni cho'qishi; tumshug'i bilan qorni, qanotlari, orqasi va dumidagi paltarini tozalashi mumkin. Qushlar uchayotganida, yoyilgan qanotlar



ko'tarish yuzani hosil qiladi. Qushlar oyoqlarining pastki qismi – iligi va barmoqlari muguz tangachali dag'al teri bilan qoplangan. Kaptar faqat oyog'iga tayanib yerda yuradi.

Kaptar qanotining tuzilishi: 1 – *yelka suyagi*; 2 – *bilak suyagi*; 3 – *panja suyaklari*; 4 – *muskullar*; 5 – *birinchi tartib qoqish patlari*, 6 – *ikkinchi tartib qoqish patlari*.

**Tana qoplag'ichi.** Qushlar terisi pat bilan qoplangan. Patlar tuzilishiga ko'ra kontur patlar va parlarga bo'linadi. Kontur patlar vazifasiga binoan **kontur-qoplag'ich** (tana yuzasidagi patlar), **qoqish** (qanotlar), **boshqarish** (dum) va **momiq patlarga** ajratiladi. Pat ingichka va qat-tiq o'zakdan hamda uning ikki tomonida joylashgan keng va yumshoq yelpig'ichdan iborat. Pat yelpig'ichi o'zakdan chiqib, ketma-ket ikki marta shoxlanadigan muguz o'siqchalarning qalin to'ridan hosil bo'ladi. Pat o'qining pastki yelpig'ichsiz uchi teridagi pat xaltasiga kirib turadi. Pat o'zagidan chiqadigan 1-tartib o'siqchalar o'zaro parallel joylashgan. Har bir o'siqchanning ikki yonida yanada ingichkaroq 2-tartib o'siqchalar joylashgan. Bir-birining ustiga tushib turadigan yondosh o'siqchalar juda mayda ilgakchalar yordamida qo'shilib ketgan. Patlar yengil, egiluvchan va deyarli havo o'tkazmaydigan bo'ladi. Qushlar uchganida, qanot va dumidagi qoqish va boshqarish patlari bir-birining ustiga cherepitsa singari tushib ko'tarish yuzasini hosil qiladi.

**Qush patining tuzilishi:** A – *qoqish pati*; B – *kontur qoplag'ich pati*; D – *par*: 1 – *qalam uchi*; 2 – *birinchi va ikkinchi tartib o'siqchalar*; 3 – *o'zak*.

Qoplag'ich patlar ostida momiq patlar joylashgan. Momiq patlarning yelpig'ichi yumshoq va g'ovak bo'ladi; 2-tartib o'siqchalari bo'lmaydi. Bundan tashqari, suv qushlarida parlar ham bo'ladi. Parlarning o'zagi

juda kalta, o'siqchalari uning uchida mo'yqalam singari joylashgan. Patlar tanadagi issiqlikni yaxshi saqlaydi. Qushlar tullaganida ularning eski patlari to'kilib, o'miga yangi patlar hosil bo'ladi.

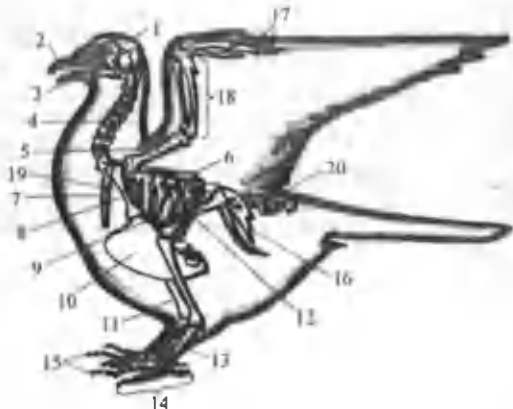
**Qushlar terisida bezlar rivojlanmagan**, faqat suv qushlarining dumi asosida dumg'aza bezi bo'ladi. Qush tumshug'i bilan bu bezdan yog'simon suyuqlikni siqib chiqarib, patlariga surkab turadi. Yog' patlarni egiluvchan va qayishqoq qiladi. Suvda suzadigan qushlarning yog'langan patlari suv yuqtirmaydigan bo'ladi. Qushlarning patsiz oyoq iligi terisidagi mayda tangachalar sudralib yuruvchilar terisidagi muguz tangachalarga o'xshaydi. Ularning patlari, tumshug'i, tirnoqlari ham muguzdan iborat.

#### **Yodda tuting!**

Qushlarning gavdasi bosh, bo'yin, tana va oyoqlardan iborat; tanasi pat bilan qoplangan; boshi tanasiga harakatchan birikkan. Patlar kontur patlar va parlarga bo'lingan. Patlar o'zakdan hamda uning ikki yonida joylashgan yelpig'ichdan iborat. Qushlar uchganida, qanot va dumdagi patlar ko'tarish yuzasini hosil qiladi. Momiq patlar va parlar qushlar tanasidagi issiqlikni saqlaydi.

### **Ko'k kaptarning skeleti va muskullari**

**Skeleti.** Ko'k kaptar va boshqa qushlarning skeleti bosh, umurtqa pog'onasi, qanot, oyoq hamda yelka va chanoq kamarlari skeletidan iborat (17-rasm). Skeletining tuzilishi qushlarning uchishga moslashganligini aks ettiradi. Naysimon suyaklarning bo'shlig'i havo bo'lganligi tufayli juda yengil. Bir qancha suyaklar qo'shilib o'sganligi tufayli, qushlar skeleti sudralib yuruvchilarnikiga nisbatan ancha pishiq va mustahkam bo'ladi.



**17-rasm. Kaptar skeleti:** 1 – bosh; 2 – ustki tumshuq; 3 – ostki tumshuq; 4 – bo‘yin umurtqalari; 5 – yelka; 6 – ko‘krak umurtqalari; 7 – o‘mrov; 8 – ko‘krak tirgak; 9 – to‘sh; 10 – to‘sh toji; 11 – boldir; 12 – son; 13 – ilik; 14 – oyoq panja; 15 – barmoqlar; 16 – chanoq; 17 – qanot panjasi; 18 – bilak; 19 – qovurg‘alar, 20 – dum umurtqalari.

Bosh skeleti yumaloq bosh qutisi, yirik ko‘z kosasi, yuqori va pastki jag‘lardan iborat. Jag‘lar muguz bilan qoplangan tumshuqqa aylangan; tishlar bo‘lmaydi. Bosh skeletida faqat pastki jag‘ harakatchan bo‘ladi.

Umurtqa pog‘onasining bo‘yin bo‘limi uzun bo‘lib, o‘zaro harakatchan birikkan umurtqalardan tashkil topgan. Qush boshini orqaga

180° ga burishi, tanasini qimirlatmasdan va egmasdan atrofidagi oziqni cho'qilashi mumkin. Ko'krak umurtqalari o'zaro harakatsiz birikkan. Bel, dumg'aza va dum umurtqalari o'zaro birikib yagona dumg'aza suyagini hosil qiladi. Dum suyagi qushlarning dumidagi burilish pattari uchun tayanch bo'ladi. Umurtqa pog'onasining ko'krak bo'limi qovurg'alar va to'sh suyagi bilan birga ko'krak qafasini hosil qiladi. To'sh suyagining pastki tomoni kengayib qayiqqa o'xshash ko'krak toj suyagini hosil qiladi. Bu suyakka qanotlarni harakatga keltiradigan muskullar birikadi. Qovurg'alarining bir uchi ko'krak umurtqalari, ikkinchi uchi to'sh suyagi bilan harakatchan qo'shilgan.

Qanotlar kamari ko'krak tirgak, kurak va o'mrov suyaklaridan iborat. O'mrov suyaklarining pastki uchi tutashib **ayrini** hosil qiladi. Qanot skeleti bitta yelka, ikkita bilak (tirsak va bilak) va bir necha panja suyaklaridan tashkil topgan. Qushlarning qanotida faqat uchta barmoq bo'ladi, bu bilan ular suvda ham quruqlikda yashovchilar va sudralib yuruvchilarning besh barmoqli oldingi oyoqlaridan farq qiladi. Qanotidagi bir necha mayda panja suyaklar qo'shilib yaxlit bitta suyakni hosil qiladi. **Barmoqlar sonining kamayishi va mayda suyaklarining qo'shilishi** tufayli panja suyagi mustahkam bo'ladi. Qushlar uchganida, eng ko'p og'irlik ana shu suyakka tushadi.

Oyoq kamari skeleti **uch juft chanoq** suyagidan tashkil topgan. Bu suyaklar umurtqa pog'onasining bel va dumg'aza bo'limlari hamda oldingi dum umurtqalari bilan harakatsiz qo'shilib ketgan.

Kaptar oyoqlarining skeleti yo'g'on son, ikkita boidir hamda ilik va barmoq suyaklaridan iborat. **Ilik suyagi faqat qushlar uchun xos** va bir necha mayda suyaklarning birikishidan hosil bo'ladi. Ilik suyagining

paslari uchiga barmoq suyaklari kelib tutashgan. Ilik suyagi qush tanasini yerdan dast ko'tarib turadi va qo'ndayotganda tanaga beriladigan zarbani kamaytiradi.

**Muskullari.** Bir juft katta ko'krak muskullari qushlar tanasidagi eng yirik muskullar hisoblanadi. Massasi boshqa barcha muskullar massasiga teng keladi. Ko'krak muskullarining bir uchi yelka suyagiga, ikkinchi uchi ko'krak toj suyagiga birikadi. **Katta ko'krak muskullari qisqarganida, qanotlar tushiriladi.** Bu muskullar ostida joylashgan birmuncha kuchsiz o'mrov muskullarining qisqarishi tufayli qanotlar ko'tariladi.

Yaxshi rivojlangan oyoq muskullari qushlarning yerda harakatlaniishiga yordam beradi. Oyoq bo'g'imlari orqali paylar o'tgan. Paylar uchi barmoqlarga birikadi. Qush shohga qo'nganida, bu paylar tortiladi va barmoqlar siqilib shoxni mahkam ushlab turadi. Shuning uchun qushlar daraxt shoxida bemaol o'tirishi va yiqilib tushmasdan uxlashi mumkin.

### ***Yodda tuting!***

Qushlarning uchishga moslanganligi skeletning yengil va pishiq bo'lishi bilan bog'liq. Qushlarning naysimon suyaklari uchi havo bilan to'lgan; tishlari bo'lmaydi; jag'lari muguz tumshuqqa aylangan. To'sh suyagining pastki uchi kengayib qanot muskullari birikadigan ko'krak toj suyagini, qanotidagi bir necha panja suyaklar birikib qanot panja suyagini hosil qiladi. Bel, dumg'aza va dum o'zaro harakatsiz birikkan; chanoq oyoqlar uchun tayanch bo'ladi. Oyog'idagi bir necha suyaklar birikib taqat qushlar uchun xos bo'lgan ilik suyagini hosil qiladi.

## **Qushlarning ichki tuzilishi va sezgi organlari**

### **Hazm qilish sistemasi.** Qushlar oziqni tumshug'i bilan cho'qilaydi.

Tumshug'ining tuzilishi oziq xiliga va oziqlanish usuliga bog'liq. Tishlari bo'lmaganligi uchun qushlar oziqni butunligicha yutadi. Birmuncha yirikroq oziqni tumshug'i bilan cho'qilab, uzib olib yutadi. Donxo'r qushlar (masalan, kaptar)larda qizilo'ngachning keyingi qismi kengayib, zaxira oziq saqlanadigan organ – jig'ildonga aylangan. Qushlarning oshqozoni ikki bo'limdan iborat. Oldingi **bezli** bo'limidan ajralib chiqayotgan oshqozon shirasi ta'sirida oziq yumshaydi. Oshqozonning **muskulli** ikkinchi bo'limasida oziq maydalanadi. Qushlar yutadigan mayda toshlar oziqni maydalashga yordam beradi.

Qushlar tanasida haroratning doimiy bo'lishi va ularning uchishi juda katta energiya talab qiladi. Shuning uchun qushlar tez-tez oziqlanib turadi; hayotining ko'p qismini oziq topish uchun sarflaydi. Oziq ularning ichagida tez hazm bo'ladi.

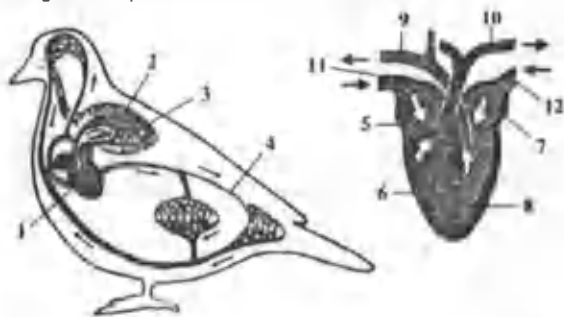
Qushlar ichagi kloakaga ochiladi. Kloakaga jinsiy organlarning chiqarish yo'li va siydik yo'li ham ochiladi. Kloakada siydik axlat bilan aralashib tashqariga chiqariladi.

### **Kaptarning hazm qilish, ayirish va nafas olish sistemasi:**

1 – og'iz bo'shlig'i; 2 – jig'ildon; 3 – qizilo'ngach; 4 – oshqozon; 5 – oshqozonosti bezi; 6 – kloaka; 7 – buyrak; 8 – kekirdak; 9 – o'pka; 10 – havo xaltasi; 11 – jigar.

**Nafas olish sistemasi.** Qushlar ancha murakkab tuzilgan o'pka orqali nafas oladi. Nafas olishda havo pufaklari ham ishtirok etadi. Pufaklar ichki organlar orasida joylashgan va o'pka bilan bog'langan. Qushlar yerda ko'krak qafasining kengayib-trayishi

tufayli nafas oladi. Uchayotgan qush qanollarining ko'tarilib-tushirilishi bilan pufaklar ham kengayib-torayadi. Uchayotgan qush o'pkasida gaz almashinuvi ikki marta – havo o'pkaga kirganida va pufaklardan chiqayotgan havo o'pka orqali o'tganda – sodir bo'ladi. Qush qancha ko'p qanot qoqsa, o'pka orqali havo aylanishi shuncha tez boradi. Shuning uchun uchayotgan qushning nafasi bo'g'ilmasdan, aksincha, tezlashadi. Kaptar bir daqiqada tinch turganida 26 marta, uchganida esa 400 marta nafas oladi. Bundan tashqari, havo pufakchalariga kiradigan havo qushlar lanasini sovitib turadi.



**18-rasm.** Kaptarning qon aylanish sistemasi va yuragining tuzllishi; 1 – yurak; 2 – o'pka; 3 – kichik qon aylanish doirasi; 4 – katta qon aylanish doirasi; 5 – o'ng yurak bo'lmasi; 6 – o'ng yurak qorinchasi; 7 – chap yurak bo'lmasi; 8 – chap yurak qorinchasi; 9 – aorta; 10 – o'pka arteriyasi; 11 – vena; 12 – o'pka venasi.

**Qon aylanish sistemasi** ikkita qon aylanish doirasidan iborat. Yuragi to'rt kamerali: ikkita yurak bo'lmasi va ikkita qorinchadan iborat (18-rasm). Shuning uchun arteriya va vena qoni tamoman ajralgan bo'lib, yurakdan tanaga kislorodga boy arteriya qoni keladi. Qushlar yuragining ishlashi ularning harakatlanishi bilan bog'liq. Masalan, kaptarning yuragi tinch turganida 165 marta, uchganida esa 550 marta qisqaradi. Moddalar almashinuvi jarayoni qushlar organizmida juda tez kechganidan, ularning tana harorati o'rtacha 42°C ni, ayrim qushlarniki hatto 44,5°C ni tashkil etadi.

**Sezgi organlari.** Qushlarning ko'zi juda yaxshi rivojlangan. Ayrim qushlarning ko'zi odamnikidan 100 marta o'tkirroq bo'ladi. Ular rangni ham yaxshi ajrata oladi. **Qushlar yaxshi eshitadi, lekin hidni yaxshi ajrata olmaydi.**

**Nerv sistemasl.** Qushlarning bosh miyasi ancha yirik va murakkab tuzilgan. Ularning xilma-xil xatti-harakatlari bosh miyaning, ayniqsa, oldingi yarimsharlarning kuchli rivojlanganligi bilan bog'liq. Qushlarning miyachasi po'stlog'ida burmalar ko'p bo'ladi. Ularning xilma-xil murakkab harakatlari miyacha bilan bog'liq. Lekin ularning ko'pchilik xatti-harakatlari (urchish, uya qurish, tuxum bosish, bola boqish) tug'ma instinkt hisoblanadi.

**Qush bosh miyasining tuzilishi:** *A – ustki tomondan ko'rinishi; B – yon tomondan ko'rinishi; 1 – miya katta yarimsharlari; 2 – o'rta miya; 3 – miyacha; 4 – uzunchoq miya.*

Qushlarning hayoti davomida ham turli xil shartli reflekslar hosil bo'lib turadi. Masalan, tuxumdan chiqqan jo'jalar dastlab ko'zga ko'ringan hamma narsani cho'qib ko'radi. Keyinchalik ular yeb bo'ladigan va yeb



bo'lmaydigan narsalarni farq qilishni o'rganadi; o'z egasini taniydigan, uning ovozigina e'tibor beradigan bo'lib qoladi. Qushlarning havoda chamalab yo'l topish xususiyati ham yaxshi rivojlangan. Bu xususiyat qushlarning uchib ketishi va uchib kelishida katta ahamiyatga ega.

Qushlar turli tovushlar yordamida o'zaro aloqa qiladi. Ular sayrash bilan birga notinchlik, qo'rqinch, chaqiriq kabi holatlarni bildiruvchi tovushlar chiqarib o'z turi individlari bilan o'zaro munosabatda bo'ladi. **Qarg'a, mayna, qorayaloq, ayniqsa, to'tilar** ayrim so'zlar va hatto iboralarni eslab qolib takrorlashi mumkin.

### ***Yodda tuting!***

Qushlar tumshug'i va hazm qilish organlarining tuzilishi oziqlanish tarziga bog'liq. Qushlar oshqozoni oldingi – bezli va keyingi – muskulli bo'lmalardan iborat. Ichagi kloakaga ochiladi. Nafas olishda o'pka bilan birga havo pufaklari ham ishtirok etadi. Uchayotgan qush bir marta olingan havodan ikki marta nafas oladi. Qushlarning yuragi to'rt kamerali, arteriya va vena qoni ajralgan; yurakdan organlarga arteriya qoni oqadi. Moddalar almashinuvi juda tez kechganidan, tana harorati doimiy bo'ladi. Bosh miya yarimsharlari yirik. Qushlarning reflekslari xilmaxil, shartli reflekslar oson hosil bo'ladi. Ular har xil tovushlar yordamida o'zaro aloqa qiladi.

### **Qushlarning ko'payishi, rivojlanishi va kelib chiqishi**

**Ko'payish davri.** Qishki sovuq kunlar o'tib, havo isiy boshlashi bilan, qushlar ko'payishga tayyorgarlik ko'ra boshlaydi. Ayrim qushlar erta bahorda, boshqalari esa bahorning o'rtalarida ko'payishga kirishadi. Qushlarning ko'payish davri luxumdan chiqadigan jo'jalar uchun oziqning mo'l-ko'l bo'lishiga bog'liq.

**Juft hosil qilishi.** Ko'pchilik qushlarning erkagi va urg'ochisi ko'payish davrida juft hosil qiladi. Maydaroq qushlar, masalan, ko'pchilik chumchuqsimonlar va musichalarning jufti faqat bir mavsum, yirtqichlar va boshqa yirik qushlar (laylaklar, qarqaralar) jufti uzoq yillar davomida saqlanib qoladi. Bir qancha qushlar bitta erkak va bir necha urg'ochilardan iborat gala hosil qiladi. Ayrim tovuqsimonlar (qurlar, karqurlar) vaqtinchalik juft hosil qiladi. Qushlar jufti saralanib lanlanadi. Erkak qushlar juftlanish oldidan sayraydi yoki raqsga tushayotgandek harakallar qilib urg'ochisini taklif etadi. **Karqurlar va qurlarning** xo'rozlari ochiq maydonda o'zaro bahs qilish uchun to'planishadi. Ular qanollari va dumini yoyib o'zini ko'rsatishga harakat qiladi. Bu vaqtda ular o'rtasida qisqa muddatli jang ham bo'lib o'tadi.

**Uya qurishi.** Ko'pchilik qushlar tuxum qo'yish uchun uya quradi. Yirtqich qushlar, laylaklar, kaptarlar, go'ngqarg'alar novda va butoqlardan oddiy kosasimon uya quradi. Qizilishton va chittak kabi o'rmon qushlari daraxtlarning kovagida, o'rdak va turnalar yerda uya quradi. Qishloq qaldirg'ochlari uylarning bo'g'oti ustidagi yog'och to'sinlar ustiga yoki devorga yumaloqlangan loyni so'lagi bilan yopishtirib uya quradi. Ayrim qushlar, masalan, kakku, kayra uya qurmaydi. Kakku tuxumini boshqa qushlarning uyasiga tashlab ketadi. Kayra yalong'och qoyaga tuxum qo'yib, uni bosib yotadi.

**Tuxumning tuzilishi.** Qushlarning tuxumi yirik bo'ladi. Tuxum markazida suyuq sariqlik bor, sariqlikni suyuq oqsil o'rab turadi. Sariqlik ikki tomondagi kanopcha yordamida tuxum po'chog'iga osilib turadi. Murtak sariqlik sirtida joylashgan. Qush tuxum bosib yotganida tuxumlari bir me'yorda isishi uchun ularni oyog'i bilan dam-badam

aylantirib turadi. Tuxum aylanganida sariqlik ham aylanganidan, murtak doimo sariqlik ustida, ya'ni qush tanasi yaqinida turadi.

**Qush tuxumining tuzilishi:** 1 – *po'choq*; 2 – *po'choqosti parda*; 3 – *havo kamerasi*; 4 – *suyuq oqsil*; 5 – *oqsil kanopcha*; 6 – *sariqlik parda*; 7 – *sariqlik*; 8 – *murtaq diski*.

**Jo'ja ochadigan va jish bola ochadigan qushlar.** Qirg'ovul, bedana, o'rdak, g'oz va tovuqlarning tuxumdan chiqqan jo'jalarning tanasi par bilan qoplangan va ko'zi ochiq bo'ladi; jo'jalar ko'p o'lmay onasi orqasidan yugurib ketadi. Ular **jo'ja ochadigan** qushlar deyiladi.

Kaptar, qaldirg'och, chumchuq, qarg'a, musicha, laylak hamda barcha yirtqich qushlarning tuxumdan chiqqan jo'jalari ko'zi yumuq, quloq teshigi yopiq; yalong'och tanasi siyrak mayin parlar bilan qoplangan bo'ladi. Ularni ota-ona qushlar boqadi. Bunday qushlar **jish bola ochadigan qushlar** deyiladi.

**Naslga g'amxo'rlik qilish.** Qushlarning nasliga g'amxo'rlik qilishi tuxum bosish, jo'jalarni boqish, isitish va ularni himoya qilishdan iborat. Ona qushlar blron xavf tug'ilganida dushmaniga tashlanib jo'jalarini himoya qiladi. Birgalikda uya quradigan qushlar, masalan, **chug'urchuqlar** dushmanini sezganida ovozinig boricha shovqin solib boshqa qushlarni yordamga chaqiradi. Jo'ja ochadigan qushlarning urg'ochisi xavf tug'ilganida tovush bilan jo'jalarini ogohlantiradi; jo'jalari darhol bekinib oladi. Ona qush esa dushmanga tashlanadi. **Yo'rg'a tualoqning** urg'ochisi yirtqich hayvonning e'tiborini o'ziga tortish va jo'jalaridan uni nariroqqa olib kelish uchun nayrang ishlatadi. U yaralangan holatga kelib qanotlarini sudraganicha yirtqichning oldiga tushib yugura boshlaydi. Qushlar oziq bo'ladigan narsa topganida ham ovoz chiqarib jo'jalarini chaqirib oladi.

**Qushlarning kelib chiqishi.** Qushlar qadimgi sudralib yuruvchilardan kelib chiqqan. Ularning eng qadimgi ajdodi – arxeopteriksning toshga aylangan suyak va paltari topilgan. Jag'lari, tishlari va 20 ta umurtqadan iborat uzun dumining bo'lishi bilan arxeopteriks sudralib yuruvchilarga; tanasining pat bilan qoplanganligi, oldingi oyoqlarining qanotga aylanganligi bilan esa qushlarga o'xshaydi. Arxeopteriks oyoqlaridagi barmoqlaridan biri orqada, qolgan uchasi oldinga qaragan bo'lishi uning daraxtda yashaganligini ko'rsatadi.

Qushlarning tuzilishida ham sudralib yuruvchilarga o'xshash bir qancha belgilar mavjud. Xususan, qushlar iligi va barmoqlarida tangachalar saqlanib qolgan, terisi quruq, ter bezlari rivojlanmagan; sudralib yuruvchilar singari yirik tuxum qo'yib ko'payadi.

### ***Yodda tuting!***

Qushlarning ko'payishi juft hosil qilish, uya qurish, tuxum bosish, bola ochish va bola boqish davrlarini o'z ichiga oladi. Qushlar yirik va qalin po'choqli tuxum qo'yadi. Tuxumni ko'pincha urg'ochisi, ba'zan urg'ochisi va erkagi navballashib bosadi. Tuxumdan chiqqan jo'jalarning tuzilishiga binoan qushlar jo'ja ochadigan va jish bola ochadigan qushlarga bo'linadi. Jish bola ochadigan qushlar murakkab uya quradi, bolalarini boqadi. Ularning bolalari patsiz, ko'zi yumuq bo'lib tug'iladi. Qushlar qadimgi sudralib yuruvchilarning havo muhitiga moslashishi tufayli kelib chiqqan. Eng qadimgi qush – arxeopteriksning qazilma qoldiqlari topilgan.

### **Qushlarning mavsumiy hodisalarga moslashishi**

Hayot tarzining yil fasllariga qarab o'zgarishiga binoan qushlarni o'troq, ko'chib yuruvchi va uchib ketuvchi guruhlarga bo'lish mumkin.

**O'troq qushlar.** Yil davomida bir joyda yashaydigan chittak, musicha, ko'k kaptar, kaklik, so'fitor'g'ay, qirg'ovul, chumchuq, mayna o'troq qushlar deyiladi. Ayrim qushlar yozda biroz oziq g'amlaydi. Chittaklar yoz oxirida urug' va hasharotlarni daraxt po'stlog'i yoriqlariga va shoxlardagi lishayniklar orasiga yashirib qo'yadi. Oziq taqchil bo'ladigan qish yoki erta bahorda ana shu oziqni topib yeydi.

**Ko'chib yuruvchi qushlar.** Yil fasllariga qarab joyini o'zgartirib turadigan qushlar ko'chib yuruvchi qushlar deyiladi. **Go'ngqarg'a, olaqarg'a, zog'cha va qorayaloqlar** sovuq tusha boshlashi bilan gala bo'lib qor kam, oziq mo'lroq bo'lgan joylarga uchib ketadi.

**Uchib ketuvchi qushlar.** Bunday qushlar kuzda birmuncha sovuq yoki mo'tadil iqlimli joylardan issiq mamlakatlarga uchib ketadi va o'sha joylarda qishlaydi. Uchishdan oldin ular gala hosil qiladi.

Qushlar har xil paytda uchib ketadi. **Qaldirg'och, bulbul, zarg'aldoq va laylaklar** ancha barvaqt, ya'ni yoz oxirlarida yoki erta kuzda, hali uya qurgan joyda havo iliq va oziq mo'l bo'lishiga qaramasdan, uchib ketadi. **O'rdak, g'oz va oqqush** kech kuzda, yashash joyidagi suv havzalari muzlab, oziq topolmay qolganidan so'ng uchib keta boshlaydi. Qushlar qishlov joyiga doimo bir xil yo'ldan uchib boradi; o'sha yo'ldan o'z vataniga qaytadi.

**Qushlarning uchib ketish sabablari** Qushlarning uchib ketishi ularning yashash joyidagi iqlimning mavsumiy o'zgarishiga moslashishdan iborat. Shimoliy va o'rta mintaqalarda yashaydigan qushlar yilning eng qulay issiq davrida uya qurib, jo'ja ochadi va uni boqib, voyaga yetkazadi. Ular yilning noqulay, oziq kam bo'ladigan qish mavsumi boshlanishidan oldinroq qishlov joylariga uchib ketadi. **Qush-**

larning bahorda o'z vatanlariga uchib kelishi ko'payish instinkti bilan bog'liq. Kuzda kunlarning qisqarishi qushlarning qishlov joyiga uchib ketishi uchun signal bo'ladi. Qushlarning uchib ketishi va uchib kelishi tug'ma instinkt hisoblanadi.

**Qushlarning uchib ketish yo'lini aniqlash.** Qishlov joyiga uchib ketayotgan qushlarning yo'l topishida quyoshga qarab mo'ljal olish qisman ahamiyatga ega. Chunki ko'pchilik qushlar kunduzi oziqlanib, kechasi uchadi. Tajribalarda ularning yulduzlarga qarab yo'l topishi aniqlangan. Ayrim qushlar Yer magnit maydonining o'zgarishini qabul qilishi ham mumkin.

**Qushlarni halqalash.** Qishlov joyi, uchib ketish yo'li, tarqalishi va umr ko'rishini aniqlash maqsadida qushlar halqalanadi. Buning uchun qushning oyog'iga halqalash markazining manzili yozilgan yengil halqa kiydiriladi va yana uchirib yuboriladi. Halqalangan qushni tutib olgan kishi halqani yechib olib, uni xat orqali ko'rsatilgan manzilga yuborishi kerak. Halqalash tufayli O'rta Osiyo laylaklarining **Shimoliy Hindistonda**, Yevropa laylaklarining **Janubi-Sharqiy Tropic Afrikada**; bulbullarning **Tropic Afrikada**, qaldirg'ochlarning **Afrika va Hindistonda** qishlashi aniqlangan.

### ***Yodda tuting!***

Hayot tarzining yil fasllariga qarab o'zgarishiga binoan qushlar o'troq, ko'chib yuruvchi va uchib ketuvchi guruhlariga ajratiladi. Kun uzunligining qisqarishi qushlarning kuzda qishlov joylariga uchib ketishi; ko'payish instinkti esa ularning bahorda o'z vataniga uchib kelishi uchun signal bo'ladi. Qushlarning uchib ketishi iqlimning mavsumiy o'zgarishi ta'siriga uzoq vaqt davomida moslashishidan iborat. Qushlarning uchib o'tish yo'llari va qishlov joylari ularni halqalash orqali o'rganiladi.

## **Qushlarning xilma-xilligi: voha va cho'l qushlari**

**Voha qushlari.** Shahar va qishloqlarimizdagi bog' va xiyobonlar, dalalar va o'tloqlarda xilma-xil qushlar orasida chumchuqsimonlar ko'pchilikni tashkil etadi.

**Chumchuqsimonlar turkumi.** Bu turkumga qaldirg'och, go'ngqarg'a, chug'urchuq, bulbul, chumchuq va boshqa qushlar kiradi. Ularning erkagi **yirik va rangli bo'lishi, ovozi va boshidagi tojga o'xshash patlari** bilan urg'ochilaridan ajralib turadi. Chumchuqsimonlar barcha qushlar turining deyarli yarmini o'z ichiga oladi.

**Qaldirg'och** tanasining orqasi ko'kimtir-qora, qorin tomoni oq, peshona va bo'yni qizg'ish-qo'ng'ir; qanotlari ingichka va uzun; uzun dumi ikkiga ajralgan bo'ladi. Uning oyoqlari kalta va kuchsiz rivojlangan; yassi va qisqa tumshug'i juda keng ochiladi. Qaldirg'och tumshug'i yordamida havoda uchayotgan hasharollarni tutadi.

Qaldirg'och ayvon peshloqi yoki shift ostidagi to'sinlarga, ba'zan devorga ham so'lagi bilan aralashtirilgan loydan uya quradi. Uyaga 4 – 6 ta tuxum qo'yib, urg'ochisi bosadi. Bolalarini hasharotlar bilan oziqlantiradi. Qaldirg'ochlar deyarli butun kunni havoda o'tkazadi. O'ljasini ham havoda tutadi. Uchib ketayotgan qaldirg'och suv yuzasiga tegib o'tib cho'miladi va suv ichadi.

Chumchuqsimonlardan **eng yirik turlari go'ngqarg'a, zag'cha va olaqarg'a** hisoblanadi. **Go'ngqarg'a** qishlash uchun shimoliy hududlardan o'lkamizga uchib keladi; mart oylarida esa uchib ketadi. Qish kezlari go'ngqarg'alar zag'chalar bilan birga katta gala hosil qiladi. Bunday gala baland daraxtlarning shoxida tunaydi.

Chumchuqsimonlarning ko'pchilik turlari – hamma narsalarni yeydigan parrandalar, masalan, **chug'urchuqlar** ko'pincha dala-

lardagi hasharotlarni terib yeydi, ammo pishiqlik davrida rezavor mevalarni cho'qiydi. Ko'pchilik donxo'r qushlar bolalarini hasharotlar bilan oziqlantiradi. Chumchuqsimon qushlardan, ayniqsa, hasharotxo'rlar qishloq xo'jaligiga katta foyda keltiradi. Ular juda ko'p miqdorda zararkunanda hasharotlarni qiradi. Qaldirg'ochning bitta oilasi yoz mavsumida 1 mln ga yaqin hasharotlarni qiradi. Ayrim chumchuqsimonlar (masalan, chumchuqlar, chug'urchuqlar) pishiqlik davrida meva va donlarni yeb birmuncha ziyon keltiradi.

**Kaptarsimonlar turkumi.** Shahar va qishloqlarimiz ko'chalari va xiyobonlarida ko'k kaptar va musicha ko'p uchraydi. Ko'k kaptar to'kilgan donlar, yovvoyi o'tlarning urug'ini terib yeydi; jariiklar, qoyalar, tashlandiq imorat va baland binolarning chordoqlariga uya quradi. Ko'k kaptar xonaki kaptar zotlarining nasl boshi hisoblanadi.

Musichalar ko'pincha oziq axtarib odamlar yashaydigan uylarga ham kirib qoladi. Ular har xil don, sabzavot va mevalarning urug'lari bilan oziqlanadi; juft bo'lib yashaydi; yil davomida 5 marta bola ochadi.

**Cho'l qushlari.** Ochiq dasht va cho'llarda pana joy topish qiyin. Bu joylarda yashaydigan qushlar yerdan oziq qidiradi; yerga tuxum qo'yib, bola ochadi. Cho'l qushlarining oyoqlari va bo'yni uzun va baquvvat, patlari yer rangida bo'ladi. Bu hol ularga dushmanlaridan oson qochib qutulish va ularni uzoqdan payqashga yordam beradi.

**Tuvaloqlar turkumi.** Tuvaloqlar – yirik, tez yuguradigan qushlar. O'zbekistonda uchraydigan yo'rg'a tuvaloqning patlari yer rangida bo'lganidan uzoqdan ko'zga tashlanmaydi. U yovvoyi o'simliklar bargi, novdasi, urug'lari, yer osti tuganaklari, har xil hasharotlar, kaltakesaklar va mayda kemiruvchilar bilan oziqlanadi; juft bo'lib yashaydi. Urg'ochisi tuproq ustidagi chuqurchaga bir nechta tuxum qo'yib bosib yotadi.



Yo'rg'a tuvaloq **noyob qush** sifatida O'zbekiston Respublikasi «Qizil kitob»iga kiritilgan.

**Tuyaquhsimonlar turkumi.** Tuyaqushlar eng yirik qushlar bo'lib, qanotlari uchishga moslashmagan; patlari yelpig'ich hosil qilmaydi; toj suyagi ham bo'lmaydi. Shuning uchun ular uchmaydi, ammo kuchli va uzun oyoqlari yordamida tez yuguradi. Oyoqlari ikki barmoqli. Tovoni qalin teri bilan qoplanganidan, issiq qumda ham oyoqlari qizib ketmaydi. Tuyaqushlar yovvoyi o'simliklar urug'i, yirik hasharotlar bilan oziqlanadi. Afrika tuyaqushining bo'yi 3 m ga, vazni 100 kg ga boradi. U soatiga 60 – 70 km tezlikda yugura oladi. Tuyaqushlar **Afrika dashtlarida** kichik gala bo'lib yashaydi. Erkak tuyaqush tumshug'i bilan yerni kovlab uya yasaydi. Urg'ochisi uyaga 4 – 9 ta tuxum qo'yadi. Tuxumlarining vazni 1,5 kg ga yetadi. **Tuxumlarni kunduzi urg'ochisi, kechasi erkagi bosib yotadi.** Urg'ochisining patlari qo'ng'ir-kulrang tusda bo'lganidan cho'l manzarasida uzoqdan ko'zga tashlanmaydi. Erkak tuyaqushning patlari qora bo'lib, dumi va qanotlarining uchida oq pallar bor. Tuyaqushlardan Afrikada **Afrika tuyaqushi**, Janubiy Amerikada **nandu**, Avstraliyada **emu** tarqalgan. Tuyaqushlar go'shti va tuxumi uchun maxsus fermalarda ko'paytiriladi.

### ***Yodda tuting!***

Vohalarda chumchuqsimonlar qushlarning asosiy ko'pchiligini tashkil etadi. Ko'pchilik chumchuqsimonlarning erkagi rangdor bo'ladi va yaxshi sayraydi. Qaldirg'ochlar keng ochiladigan tumshug'i yordamida havodagi hasharotlarni tutadi. Ular havo muhitiga yaxshi moslashgan, deyarli yerga qo'nmaydi. Cho'l qushlari kulrang tusda, oyoqlari va bo'yni uzun hamda baquvvat bo'ladi, oziqni tuproq yuzasidan topishga

moslashgan. Ular dushmanlarini uzoqdan payqaydi. Cho'llarda tuvaloqlar va tuyaquslar ko'proq uchraydi. Cho'l qushlari tuxumlarini tuproqdagi chuqurlarga qo'yadi.

### Suv havzalari va sohil qushlari

**Suy qushlari.** Suv qushlari hayotining ko'p qismini suvda suzib o'tkazadi. Ularning barmoqlari orasiga parda tortilgan; oyoqlari biroz orqaroqda joylashgan bo'ladi. Qushlarning pat va parlari zich joylashib suv o'tkazmaydigan tig'iz qoplag'ichni hosil qiladi. Qushlar dumg'aza bezlari ajratib chiqaradigan yog'simon suyuqlikni tumshug'i bilan siqib olib, patlariga surtib turadi. Bu suyuqlik patlarga suv yuqtirmaydi, ularni qayishqoq va egiluvchan qiladi. Suv havzalarida yashovchi qushlarning ko'pchiligi suvda chaqqon suzadi va sho'ng'iydi, ozig'ini ham suvdan topadi. Suv qushlari quruqlikda sekin va beso'naqay harakatlanadi.

**G'ozsimonlar turkumi.** Bu turkumga o'rdaklar, g'ozlar va oqquslar kiradi. Ular tumshug'ining qirasi bo'ylab har xil shakldagi muguz plastinkalar joylashgan; tumshug'ining uchi esa kengaygan. G'ozsimonlarning tuxumdan chiqqan jo'jalari urg'ochisi orqasidan ergashib yuradi.

**O'rdaklar** suv tubidagi balchiqni tumshug'idagi muguz plastinkalari orqali sizdirib o'tkazib, undan mayda jonivorlar va o'simliklarni ajratib oladi. O'rta Osiyo suv havzalarida *yovvoyi o'rdak*, *churak*, *suqsun* uchraydi. Yovvoyi o'rdak erkagining boshi to'q yashil, bo'yni oq; urg'ochisining tumshug'i qizg'ish, dumi oqish bo'ladi. Ular kuzda qishlov joylariga uchib o'ta boshlaydi. **O'rdaklar Osiyoning janubi, Shmolly Afrika, Markaziy Amerika, shuningdek, o'lkamiz janubidagi suv havzalarida qishlaydi.** Erta bahorda daryolar bo'yidagi qamishzorlar

va qalin o'tlar orasiga uya quradi. Yovvoyi o'rdak, churrak, suqsun va boshqa o'rdaksimon qushlar ovlanadi. Yovvoyi o'rdak xonaki o'rdakning naslboshisi hisoblanadi.

**G'ozlar o'rdaklarga nisbatan yirikroq; erkagi va urg'ochisi bir xil rangda bo'ladi. Ular o'simliklar bilan oziqlanadi. Baquvvat tumshug'i chetidagi o'tkir muguz plastinkalari yordamida o'simliklarni qirib olib yeydi. O'zbekistonda xonaki g'ozlarning ajdodi bo'lgan ko'k g'oz in qurib, bola ochadi. Bu qush Amudaryo etaklarida va Zarafshon daryosining quyi oqimlarida uchraydi. Yevropa, Shimoliy Afrika, Janubi-Sharqiy Osiyo va O'rta Osiyo suv havzalarida qishlaydi. G'ozlar go'shti uchun ovlanadi.**

***Pingvinlar turkumi.*** Pingvinlarning qanoli kalta va ingichka bo'lib, eshkakka aylangan. Oyoqlari tanasining keyingi qismiga birikkanligi uchun, quruqlikda yurganida tanasini tik tutadi. Eshkak qanotlar yordamida ular soatiga 30 km tezlikda sho'ng'iy oladi. Pingvinlar Antarktida, Tinch okeanidagi ayrim orollar, Avstraliya, Janubiy Amerika va Afrika sohillarida tarqalgan. **Ballqlar va yirik qisqichbaqasimonlar** bilan oziqlanadi. Ayrim turlari, masalan, imperator pingvinining bo'yi 120 sm, vazni 45 kg keladi. Pingvinlar koloniya bo'lib in quradi. Ular sovuqqa juda chidamli. Imperator pingvini qishda 60 – 70°C sovuqda tuxum qo'yib, bola ochadi.

**Sohil qushlari.** Sohil qushlari suv havzalarining sayozliklari, sohil yaqini va botqoqliklarda oziqlanadi. Ko'pchiligining bo'yni va oyoqlari uzun bo'ladi. Shuning uchun ular sayozliklarda va balchiqda yaxshi yuradi; tumshuqlari yordamida ozig'ini oladi; lekin suvda suzolmaydi.

***Laylaksimonlar turkumi.*** Laylaklar – ancha yirik, oyoqlari va tumshug'i uzun qushlar. Oq laylakning qanotlari keng va qora,

oyoqlari uzun va qizil bo'ladi. Uzun oyoqlari unga balchiqda bemalol harakallanishga va suvning ancha ichkanisiga kirib borishga imkon beradi. **Laylaklar qishlash uchun Afrikaning markaziy va Janubiy hududlari, Markaziy Amerika va Janubiy Osiyoga uchib ketadi.** Oq laylak yirik daraxtlarning shoxlariga yoki eski binolarning tomiga uya quradi; baqalar, sichqonlar, turli hasharotlar va kaltakesaklar bilan oziqlanadi. U juda foydali qush bo'lgani va soni kamayib ketganligi uchun muhofaza qilinadi.

### ***Yodda tuting!***

Suv qushlarining zich joylashgan va yog'lanib turadigan patlari va yumshoq parlari ularni sovuqdan saqlaydi, patlarga nam yuqtirmaydi. Qushlarning oyoq barmoqlari orasida suzgich pardasi bo'ladi. Ular suvda yaxshi suzadi. Lekin quruqlikda beso'naqay harakatlanadi. Suv qushlariga g'ozsimonlar va pingvinlar turkumi kiradi. Sahil qushlari suv havzalarining sayozliklarida yashaydi. Ularning oyoqlari va tumshug'i uzun bo'lib, balchiqda yurish va oziqlanishga moslashgan.

### **Yirtqich qushlar**

Yirtqich qushlar, asosan, umurtqali hayvonlar bilan oziqlanadi. Ularning lana tuzilishi va xatti-harakati o'ljani qidirib topish va ushlab olishga moslashgan. Xususan, uzun va o'tkir tirnoqlarining uchi ilmoqqa o'xshash qayrilgan bo'lib, o'ljani ushlab va o'ldirishga moslashgan; qisqa, baquvvat va uchi pastga qayrilgan tumshug'i esa o'ljasi etini yulib olishga imkon beradi. Yirtqich qushlarning ko'zi o'tkir bo'lganidan, o'ljasi uzoqdan payqab oladi. Yirtqichlar juft bo'lib yashaydi. Ular daraxtlarga va baland qoyalarga uya qurib, jish jo'ja ochadi. Yirtqich qushlar kunduzgi yirtqichlar va yapaloqqushlar turkumlariga bo'linadi.

**Kunduzgi yirtqichlar turkumi.** O'rta Osiyo hududida kunduzgi yirtqichlardan qora kalxat, miqqiy, tasqara, jo'rchi, burgut, qarchig'ay va boshqalar uchraydi.

**Qora kalxat** vohalar, to'qaylar va tog'larda, xullas, daraxtlar bo'lgan hamma joyda uchraydi. Uchib borayotgan kalxatni ayri dumiga qarab oson bilib olish mumkin. Kalxat **Markaziy Afrika va Janubiy Osiyoda** qishlaydi, mart oylarida uchib kelib, daraxtlarning shoxiga in quradi. Kalxat juda foydali qush bo'lib, ko'pincha baqalar, kemiruvchilar, har xil hasharotlar, shuningdek, kushxonalarning tashlandiqlari va o'laksalar bilan oziqlanadi; mayda qushlarni ham tutib yeydi. U havoda baland uchib o'lja axtaradi.

**Tasqara** – o'lkamizda uchraydigan qushlarning eng yirigi. Tanasining uzunligi 1,5 m ga, qanotlarini yozganda kengligi 3 m gacha yetadi; uning og'irligi 6 – 12 kg, boshi va bo'ynidagi patlari juda siyrak bo'ladi. Tasqarani uchganida keng va uzun qanotlaridagi oqish patlarini panjasimon yozilishiga qarab bilish mumkin. U havoda uzoq vaqt qanot qoqmasdan ucha oladi, lekin yerda beso'naqay qadam tashlaydi. Tasqara hayvonlarning o'laksasi bilan oziqlanadi. Sayhonlik ustida soatlab uchib o'laksa izlaydi. Tasqaraning tirnoqlari kuchsiz bo'lganidan, tirik hayvonlarga hujum qilolmaydi. Lekin juda kuchli, uchi qayrilgan tumshug'i bilan hayvonlar terisini yirta oladi.

Ko'pchilik kunduzgi yirtqichlar zararkunanda kemiruvchilar va hasharotlarni qirib qishloq xo'jaligiga foyda keltiradi. Boshqalari esa ko'pincha kasal va qari hayvonlarni yo'q qilib boshqa hayvonlar kasallanishining oldini oladi; hayvonlar naslini sog'lomlashtirishga yordam beradi.

**Yapaloqqushlar turkumi.** Yapaloqqushlar – tunda hayot kechirishga moslashgan yirtqichlar. Ularga faqat qorong'i tushgandan so'ng ov qiladigan yapaloqqushlar; ukki, boyo'g'li, boyqushlar kiradi. Yapaloqqushlar tumshug'ining uchi qayrilgan, tirnog'i o'tkir bo'lib, tirik o'ljani tutishga imkon beradi. Ularning ko'zlari katta, ko'z qorachig'i keng ochiladi. Shuning uchun g'ira-shira yorug'likda ham mayda hayvonlarni ko'ra oladi. Sezgir quloqlari esa tunda shilirlagan ovozni ham ilg'ab oladi. Patlari **g'ovak va yumshoq** bo'lganidan, uchganida ovoz chiqmaydi. Tungi yirtqichlarning yuzi yapaloq yuraksimon bo'lganidan yapaloqqushlar turkumiga kiritilgan.

**Ukki** – yapaloqqushlar orasida eng yirigi. Boshining ustida quloqqa o'xshash ikki to'p pati dikkayib turadi. Ukki ko'proq turli kemiruvchilar bilan oziqlanadi; ba'zan o'rgimchaklar va ayrim qushlarni ham tutib yeydi.

**Boyo'g'li** – ukkiga nisbatan ancha kichik. Kechqurunlari simyog'och yoki daraxtlarning qurigan shoxida o'tirib olib o'lja poylaydi. Bu qush o'simliklarga ziyon yetkazadigan **qo'ng'iz, chigirtka va kemiruvchilarni** qirib juda katta foyda keltiradi.

**Qushlarning tabiat va inson hayotidagi ahamiyati.** Qushlar zararkuranda, kasallik tarqatuvchi hasharotlar va kemiruvchilarni qirib tabiatda ular sonini cheklab turadi. Qushlarning o'zi ham ko'pchilik hayvonlar uchun oziq bo'ladi. Ular meva va urug'lar bilan oziqlanib o'simliklarning tarqalishiga yordam beradi. Nektar bilan oziqlanadigan qushlar esa gullarni changlatadi. Yovvoyi qushlardan kaklik, qur, qirg'ovul, o'rdak, g'oz, bedana, kaplar va boshqa qushlar go'shti uchun sanoat miqyosida yoki sport usulida ovlanadi. **Dengiz o'rdagi**

– gaaganing uyasiga to'shaydigan pari yengil sanoatda foydalanish uchun yig'ib olinadi. Qushlar axlati esa azot va fosforli moddalarga boy o'g'it hisoblanadi. Sayroqi qushlarning ovozi kishining kayfiyatini ko'taradi.

Qushlarni muhofaza qilish ularni bezovta qilmaslik va uyasini buzmaslikdan iborat. Qushlarni dalalarga jalb etish uchun dalalar chetida daraxtlar ekiladi; ular uchun uyalar quriladi. Yirtqich qushlar uchun dam oladigan baland ustunlar o'rnatiladi. Qor ko'p yog'gan qish kunlari chumchuq, chittak, to'rg'ay kabi mayda qushlar uchun butalar va daraxt shoxlari orasiga donxo'raklar o'rnatilib, don-dunlar sepib qo'yiladi.

#### *Yodda tuting!*

Qushlar – tanasi pat bilan qoplangan, issiq qonli hayvonlar. Ularning tuzilishi va xatti-harakati uchishga moslashgan. Tanasi suyri shaklida; oldingi oyoqlari qanotga, jag'lari muguz tumshuqqa aylangan; barcha skelet suyaklari yengil va pishiq. Qushlarning yuragi to'rt kamerali, arteriya va vena qoni ajralgan. Yer yuzida 9000 ga yaqin turi ma'lum. Yirtqich qushlarning tuzilishi ancha yirik o'ljani qidirib topish va tutib olishga moslashgan; ko'zlari o'tkir, timoqlari va tumshug'ining uchi qayrilgan.

### **Parrandachilik**

Xonaki parrandalar zotlarining xilma-xilligi. Qishloq xo'jalik mahsulotlari yetishtirish maqsadida xonaki parrandalardan tovuq, g'oz, o'rdak, kurka, ba'zan bedana boqiladi. Xonaki parrandalar inson ehtiyoji uchun zarur bo'lgan xususiyatlariga ko'ra bir-biridan farq qiladigan

zollarga ajratiladi. Zotlar odamlar tomonidan sun'iy yaratilgan xonaki hayvonlar hisoblanadi.

**Tovuqlar.** Tovuqlar xonaki parrandalar orasida eng ko'p boqiladi. Hozirgi tovuq zotlari tropik o'rmonlarda yashaydigan yovvoyi bankiv tovuqlaridan kelib chiqqan. Bundan taxminan 4500 yil ilgari Hindistonda bankiv tovuqlari xonakilashtirila boshlangan. Beradigan mahsulotlariga ko'ra hozirgi tovuqlar go'sht, go'sht-tuxum va tuxum yo'nalishidagi zotlarga ajratiladi. Zotlar lashqi ko'rinishi bilan bir-biridan farq qiladi.

**Tuxum yo'nalishidagi** zotlardan **rus oq tovuq'i** va **Lekgorn** zot tovuq boqiladi. Ular nisbatan kichik bo'lib, og'irligi 1,6 – 2,4 kg keladi, lekin tez voyaga yetadi va har qaysisi yiliga 200 – 300 tadan yoki undan ham ko'proq tuxum qiladi. Bunday tovuqlar 5 – 6 oyda tuxumga kiradi, tuxumlari 50 – 65 g keladi.

**Tuxum-go'sht yo'nalishidagi** tovuq zotlari (**Zagorsk, Nyugempshir, Pervomaysk**) birmuncha yirikroq bo'lib, og'irligi 2,5 – 4,0 kg keladi. Tuxumlari mayda, tullash davrida (15 – 20 kun) tuxum qilmaydi.

**Go'sht yo'nalishidagi** tovuqlar (**Kornuel, Plimutrok zotlari**)ning og'irligi 3,0 – 4,5 kg ga yetadi, kam tuxum qiladi. Ular faqat broyer olish uchun boqiladi, ikki oylik jo'jalarning og'irligi 1,6 kg va undan ortiq keladi.

**O'rdaklar.** Yovvoyi o'rdak bundan 3000 yil oldin xonakilashtirilgan. Xonaki o'rdak tuxumining ta'mi uncha yaxshi bo'lmaganligi tufayli, odatda, go'sht olish maqsadida boqiladi. Ularning **Moskva, Pekin, Ukraina** zotlari ko'paytiriladi. O'rdaklarning ikki oylik jo'jalari og'irligi 2,6 kg va undan ham ko'proq keladi.

**G'ozlar.** Xonaki g'ozlar yovvoyi kulrang g'ozlardan kelib chiqqan.



Ular xonakilashtirish oqibatida yiriklashib, uchish qobiliyatini yo'qotgan. Xonaki g'ozlar go'sht va momiq par olish uchun boqiladi.

**Kurka** zotlari Amerika qit'asida yashagan yovvoyi kurkadan kelib chiqqan. Kurkani Amerikadagi mahalliy xalqlar qo'lga o'rgatishgan. Bu parranda XVI asrda Yevropaga olib kelingan. Kurka xonakilashtirilgan parrandalar orasida eng yirigi bo'lib, vazni 16 kg ga boradi.

**Parrandachilik sanoati.** O'zbekistonda aholini parrandachilik mahsulotlari bilan ta'minlash uchun parrandachilik fabrikalari va naschilik zavodlari tashkil etilgan. Fabrikalarda ishlab chiqarish jarayonlari mexanizatsiyalashtirilgan. Har bir fabrikada nasl beruvchi (erkak va urg'ochi) va tuxum qiluvchi parrandalar, jo'ja ochirish (inkubatsiya) sexlari hamda tuxum va go'sht ishlab chiqarish, chiqindilarga ishlov berish sexlari bo'ladi. Go'sht yetishtiriladigan fabrikalarda bundan tashqari go'sht uchun boqiladigan, ya'ni jo'jalar (broylerlar) o'stiriladigan sex ham bo'ladi. Bu sexda jo'jalar og'irligi 1,4 – 1,5 kg ga yetguncha 60 – 70 kun boqiladi. Broyler go'shti yumshoq va mazali, yog'i kam bo'ladi.

Parrandachilik fabrikalarida tovuqlar maxsus kataklarda asraladi; oziq ifloslanmasligi uchun donxo'rak va suvdon katakdan tashqarida joylashgan novga qo'yiladi. Maxsus apparatlar sexda harorat, namlik va kun uzunligini boshqarib turadi. Qishda bino sun'iy yoritiladi, kun uzayganida tovuqlar ko'proq tuxum qiladi. Jo'jalar maxsus inkubatorlarda ochiriladi.

### ***Yodda tuting!***

Qishloq xo'jaligi mahsulotlari olish maqsadida tovuqlar, o'rdaklar, g'ozlar, kurkalar boqiladi.

Xonaki tovuqlar tropik o'rmonlarda yashaydigan yovvoyi bankiv tovug'idan, o'rdaklar yovvoyi o'rdakdan, g'ozlar yovvoyi kulrang g'ozdan

kelib chiqqan. Kurkalar Amerikadagi mahalliy xalqlar tomonidan xonakilashtirilgan. Parrandachilik mahsulotlari parrandachilik fabrikalarida yetishtiriladi.

#### 41-DARS: SUTEMIZUVCHILAR SINFI

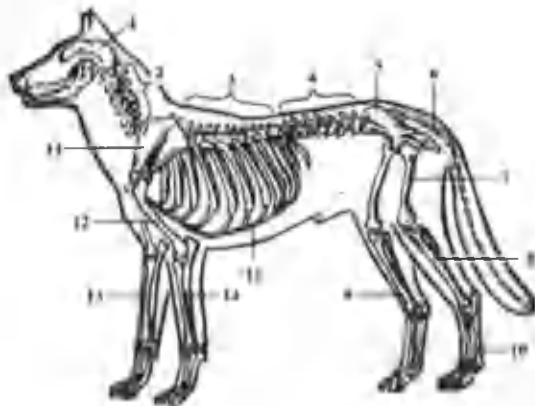
Sutemizuvchilar – yuksak tuzilgan issiq qonli hayvonlar. Ularning tanasi yung bilan qoplangan. Quloq suprasi va sut, ter bezlari bo'ladi. Lablari yumshoq bo'lib, bolasini sut bilan boqadi. Bosh miya yarimsharining po'stlog'ida ilonizi burmalari joylashgan.

##### **Itning tashqi tuzilishi, skeleti va muskullari**

**Tashqi tuzilishi.** Sutemizuvchilarning oyoqlari, odatda, ancha baquvvat va uzun bo'lib, tanasi ostida joylashgan. Shuning uchun ularning tanasi yerdan dast ko'tarilib turadi. It yurganida barmoqlariga tayanadi. Boshi harakatchan bo'yin orqali tanasiga birikkan. Sutemizuvchilarda uchinchi qovoq rivojlanmagan; sutemizuvchilarning tashqi qulog'i va quloq suprasi rivojlangan. Itlarning quloq suprasi harakatchan bo'ladi.

**Jun qoplami.** Sutemizuvchlarning terisi jun bilan qoplangan bo'ladi. Jun qoplami ikki qavatdan iborat. Sirtqi qavati uzun va qayishqoq, lekin dag'al qiltiqlardan, ostki qavati esa mayin va kalta tuklardan tashkil topgan. Mayin tuklar orasida havo ko'p bo'ladi, ular hayvon tanasidagi haroratni yaxshi saqlaydi. Dag'al qiltiqlar tuklar bilan birga terini himoya qilib turadi. Sutemizuvchilar tanasida tuyg'u vazifasini bajaradigan yirik va uzun qillar ham bor.

Ko'pchilik sutemizuvchilarning terisida ter bezlari bor. Bezlar issiq havoda tana haroratini doimiy saqlash va qo'shimcha ajratish organi vazifasini bajaradi. Issiq havoda bezlar orqali ajralib chiqadigan ter hayvon tanasini sovitishi bilan birga organizmdan ortiqcha tuzlarni chiqarib yuboradi. Itlarning terisida ter bezlari bo'lmaganidan ularning tanasi nafas olishi tufayli soviydi. Shuning uchun ular issiq havoda og'zini ochib tez-tez nafas oladi.



**19-rasm.** It skeleti: 1 – bosh; 2 – bo'yin umurtqalari; 3 – ko'krak umurtqalari; 4 – bel umurtqalari; 5 – chanoq; 6 – dum umurtqalari; 7 – son; 8 – kichik boldir; 9 – katta boldir; 10 – tovon; 11 – kurak; 12 – yelka; 13 – bilak; 14 – tirsak; 15 – qovurg'alar.

Sutemizuvchilarning barmoqlari uchida muguz tirnoqlari yoki tuyoqlari bo'ladi. Ba'zi hayvonlar (qoramollar, karkidonlar, antilopalar) ning boshidagi shoxlari ham muguzdan iborat.

**Skeletl.** Sutemizuvchilar skeleti bosh, umurtqa pog'onasi, ko'krak qafasi, oldingi va orqa oyoqlar hamda ular kamarlari skeletlaridan iborat (19-rasm). Sutemizuvchilarning bosh miyasi ancha kuchli rivojlanganligi tufayli, miya qutisi ham boshqa umurtqali hayvonlamikiga nisbatan yirik bo'ladi. Umurtqa pog'onasi bo'yin, ko'krak, bel, dumg'aza va dum bo'limlariga ajratiladi. Bo'yin 7 ta umurtqadan iborat. Ko'krak umurtqalari 12 – 15 ta bo'lib, qovurg'alar va to'sh suyagi bilan birgalikda ko'krak qafasini hosil qiladi. Bel 2 – 9 (itlarda 6) ta umurtqadan iborat. Bel umurtqalari o'zaro harakatchan qo'shilganligi tufayli, hayvonlarning tanasi beldan bukilishi mumkin. Dumg'aza bo'limidagi 3 – 4 ta umurtqa chanoq suyagi bilan qo'shilib ketgan. Dum umurtqalarining soni (uchtadan bir necha o'ntagacha) dumning uzunligiga bog'liq.

Sutemizuvchilar oyoqlarining skeleti sudralib yuruvchilamikiga o'xshash suyaklardan iborat. Oldingi oyoq kamari skeleti ikkita kurak va unga qo'shilib o'sgan ko'krak tirgak suyagi hamda ikkita o'mrov suyagidan iborat, uning o'mrov suyagi rivojlanmagan. Orqa oyoq kamari, ya'ni chanoq 3 juft suyakdan iborat.

**Tishlari.** Sutemizuvchilarning tishlari har xil tuzilgan, uning jag'lari oldingi qismida **ponasimon kurak tishlar**, ulardan orqaroqda **konussimon yirik qoziq tishlar**, og'iz bo'shlig'ining ikki yon tomonida **yassi ozliq tishlar** joylashgan. Itlar va boshqa yirtqich hayvonlarning kurak tishlari birmuncha mayda, qoziq tishlar va ularning yonida joylashgan yirtqich tishlar kuchli rivojlangan. Tishlarning har xil tuzilishi

ularning vazifasi bilan bog'liq. Tishlar jag'larning chuqurchasida joylashgan.

**Muskullari.** Sutmizuvchilarning muskullari juda ko'p va xilma-xil bo'ladi. Ko'pchilik sutemizuvchilarning orqa muskullari, qo'l va oyoq hamda qo'l va oyoq kamarining muskullari kuchli rivojlangan. Itning pastki jag'ini harakatga keltiruvchi muskullar ham kuchli rivojlangan.

#### ***Yodda tuting!***

Sutmizuvchilarning oyoqlari tanasi ostida tik joylashgan; tanasini yerdan dast ko'tarib turadi. Tashqi quloq suprasi rivojlangan. Gavdasi jun bilan qoplangan. Ko'pincha ter bezlari, barmoqlari uchida muguz tirnoqlari bor. Sutmizuvchilar skeleli bosh, umurtqa pog'onasi, ko'krak qafasi, oyoqlar va ular kamaridan iborat. Bo'yin umurtqalari soni 7 ta bo'ladi. Ko'pchilik sutemizuvchilarning tishlari ixtisoslashgan bo'lib, kurak, qoziq va oziq tishlardan iborat.

#### **Itning Ichki tuzilishi**

**Hazm qilish sistemasi.** Hazm qilish organlari og'iz bo'shlig'i, halqum, qizilo'ngach, oshqozon hamda ingichka, yo'g'on va to'g'ri ichakdan iborat. Itning og'iz bo'shlig'ida tishlari va tili joylashgan. Tili yordamida ular oziqning ta'mini aniqlaydi. Og'iz bo'shlig'ida so'lak bezlaridan ajralib chiqadigan so'lak oziqni ho'llaydi. It tili yordamida oziqni so'lak bilan aralashtiradi. Og'izda maydalangan oziq oshqozon shirasi bilan aralashib qisman hazm bo'ladi va ichakka o'ladi. Ichakda oziq ichak va oshqozonosti bezlaridan ajralib chiqadigan hazm shirasi hamda jigardan ajraladigan o't suyuqligi ta'sirida hazm bo'ladi. Oziqning hazm bo'lmagan qismi yo'g'on ichakka tushadi, u yerdan to'g'ri ichak va anal teshigi orqali tashqariga chiqib ketadi.

**Nafas olish sistemasi.** Havo burun bo'shlig'i, hiqildoq, kekirdak va bronxlar orqali ko'krak qafasida joylashgan o'pkaga kiradi. Ko'krak qafasi **diafragma** parda orqali qorin bo'shlig'idan ajralgan. Nafas olganda qovurg'alar ko'tarilib, diafragma qorin bo'shlig'iga suriladi. Buning natijasida ko'krak qafasining hajmi oshadi, atmosfera bosimi ta'sirida havo o'pkaga o'tilib kiradi. Nafas chiqarishda qovurg'alar pasayib, diafragma gumbaz shaklida ko'krak bo'shlig'iga ko'tarilishi tufayli, ko'krak qafasi torayadi va havo o'pkadan chiqib keladi.

**Qon aylanish sisteması.** Sutmizuvchilar yuragi to'rt bo'lmalı bo'lib, ikkita qorıncha va ikkita bo'lmadan tuzilgan. Qon aylanish sisteması katta va kichik qon aylanish doiralardan iborat. Sutmizuvchilar – qushlar singari issiq qonli hayvonlar. Ularning arteriya qoni vena qonidan batamom ajralgan.

**Ayırish sisteması.** Sutmizuvchılarning ayırish organları qorın bo'shlig'ida bel umurtqalarining ikki yonida joylashgan loviya shaklidagi bir juft buyrakdan iborat. Buyraklarda hosil bo'lgan siydik ikkita siydik yo'li orqali qovuqqa to'kiladi. Siydik qovuqdagi chiqarish nayi orqali tashqariga chiqarib yuboriladi.

Nafas olish va qon aylanish sistemasining mukammal rivojlanganligı lufayli, sutmizuvchılar tanasida moddalar almashınuvi ham juda jadal boradi. Sutmizuvchılar ham qushlar singari tana harorati doimiy, issiq qonli hayvonlardır. Biroq tana harorati qushlarnıkiga nisbatan biroz pastroq bo'ladi. It tanası harorati o'rtacha 37 – 38°C ga teng.

**Bosh miyasi.** Sutmizuvchılarning bosh miyasi ham boshqa umurtqali hayvonlarniki singari beshta bo'lımdan iborat. Ammo oldingi miya katta yarımsharlari ancha murakkab tuzilgan bo'lib, ularning po'stlog'i burmalarni hosil qiladi. Burmalar qancha ko'p bo'lsa, miya

po'stlog'ida shuncha ko'p hujayralar bo'ladi. Hayvonlar hayoti davomida yuzaga keladigan xilma-xil shartli reflekslar miya po'stlog'ining faoliyati bilan bog'liq.

**Sezgi organlari.** Sutmizuvchilarning hid bilish, eshitish, ko'rish, ta'm bilish va tuyg'u organlari bo'ladi. Lekin sezgi organlari turi hayvonlarda turlicha rivojlangan. Quruqlikda yashaydigan hayvonlar hidni yaxshi ajratadi. Hayvonlar hid orqali o'z turidagi boshqa hayvonlarni, bolalarini, jinsini, o'ljasi yoki dushmanini ajratib oladi. Dalmo suvda yashaydigan delfinlar va kitlar hidni yaxshi sezmaydi, biroq o'ljasi hidini tez payqaydi. Tuproqda yashaydigan ko'rsichqonlarning ko'zi o'jiz bo'ladi.

Sutmizuvchilar eshitish organining ichki, o'rta va tashqi bo'limlari bo'ladi. Tashqi quloq quloq suprasidan va tovush o'tkazadigan yo'dan iborat. Quloq suprasi tovushni kuchaytirish va uning yo'nalishini aniqlab olishga yordam beradi. Ko'rish organlari qushlarnikiga nisbatan kuchsizroq rivojlangan. Biroq ularning ko'zlari narsalar shaklini yaxshi ajratadi. Maymunlar va odamlar esa narsalarning rangini qushlarga nisbatan yaxshi ajratadi.

Sutmizuvchilarning terisi tuyg'u vazifasini ham bajaradi. Hayvonlarning terisida og'riq, harorat va narsalar holati (suyuq, qattiq, yumshoq)ni sezuvchi tuyg'u organlari joylashgan. Tananing turli joylaridagi uzun va yo'g'on qillar ham tuyg'u organlari hisoblanadi. Bunday qillar ko'pincha burun teshiklari va ko'zlar yaqinida joylashganligidan «mo'ylovlar» ham deyiladi.

### **Yodda tuting!**

Sutmizuvchilarning hazm qilish, nafas olish, qon aylanish, ayirish, nerv sistemalari rivojlangan. Og'izda oziq maydalanib, so'lak bilan

aralashiriladi va ichakda hazm bo'ladi. Ko'krak qafasi diafragma parda bilan qorin bo'shlig'idan ajralgan. Ayirish organlari qorin bo'shlig'idagi bel umurtqalari ikki yonida joylashgan bir juft loviyasimon buyraklardan iborat. Bosh miyasining oldingi miya katta yarimsharlari po'stlog'i burmalar hosil qiladi. Sutmizuvchilar reflekslarining xilma-xil bo'lishi miya po'stlog'i faoliyati bilan bog'liq. Sutmizuvchilarning hid bilish, eshitish, ko'rish, ta'm bilish, tuyg'u organlari rivojlangan. Terisi og'riq, harorat, tuyg'u sezish organi hisoblanadi.

### **Sutmizuvchilarning ko'payishi, rivojlanishi va kelib chiqishi**

**Ko'davishi.** Ko'pchilik sutemizuvchilarning tuxum hujayralari juda kichik, sariqligi kam bo'ladi. Tuxum hujayralari tuxumdonda yetiladi; u yerdan tuxum yo'lga tushib urug'lanadi. Odatda, sutemizuvchilar embrioni xallaga o'xshash maxsus organ – **bachadon** ichida rivojlanadi. Urug'langan tuxum hujayra tuxum yo'lida rivojlana boshlaydi. Embriyon bachadonga tushgach uning devoriga yopishib oladi. Tuban sutemizuvchilarning bachadoni bo'lmaydi; ularning urug'langan tuxumi tashqi muhitda rivojlanadi.

**Rivojlanishi.** Bachadonda rivojlanayotgan embrion **homila** deyiladi. Homila yo'ldosh orqali bachadon devori bilan bog'langan. Bachadon qon tomirlari kindik orqali yo'ldoshga keladigan qon tomirlariga zich tegib turadi. Oziq moddalar va kislorod yo'ldosh orqali ona qonidan homila qoniga o'tadi; moddalar almashinuvining keraksiz mahsulotlari homila qonidan ona qoniga chiqarib yuboriladi.

Homilaning ona qonida rivojlanish davri **homiladorlik** deyiladi. Homiladorlik bir necha haftadan bir yilgacha, ba'zan undan ham ko'proq



davom etadi. **Homiladorlik muddati va homila soni hayvonlarning yashash tarziga bog'liq.** Daraxtlar kovagi, in va boshqa pana joylarda bolalaydigan hayvonlarning homiladorlik davri qisqa bo'lib, ular o'ndan ortiq ko'zi yumuq bola tug'adi. Ochiq joylarda bolalaydigan, harakatchan hayvonlarda homiladorlik davri uzoq davom etadi; ular yirik, ancha rivojlangan 1 – 2 ta bola tug'adi; bolalari bir necha soatdan so'ng onasi orqasidan ergashadigan bo'ladi. Sichqonlar yiliga 5 – 8 marta, shoxli mollar bir marta bolalaydi.

**Bolalarni sut bilan boqish.** Barcha sutemizuvchilar bolasini sut bilan boqadi. Sut urg'ochi hayvonning ko'kragi yoki qorin qismida joylashgan sut bezlarida hosil bo'ladi. Bu bezlarning yo'li kichik teshikcha orqali so'rg'ichlarning uchiga ochiladi. So'rg'ichlar soni hayvonlarning serpushtligiga bog'liq. Masalan, 3 – 8 tadan bola tug'adigan ildarning 8 ta, 1 – 4 tadan bola tug'adigan echkilarning 2 ta so'rg'ichi bo'ladi. Sut tarkibida hayvonlar bolasi rivojlanishi uchun zarur barcha moddalar: suv, yog'lar, uglevodlar, oqsillar, vitaminlar va mineral tuzlar bo'ladi. Hayvonlar dastlab bolasini faqat sut bilan boqadi. Bolalar birmuncha ulg'aygach mustaqil oziqlana boshlaydi.

**Sutemizuvchilarning kelib chiqishi.** Sutemizuvchilarning bir qancha xususiyatlari, xususan, skeleti, muskullari, ovqat hazm qilish, nafas olish, ayirish, qon aylanish sistemasining tuzilishi sudralib yuruvchilarnikiga birmuncha o'xshash bo'ladi. Sutemizuvchilar terisida ham sudralib yuruvchilarnikiga o'xshash tangachalar bo'ladi. Ularning yungi ham tangachalardan kelib chiqqan. Bundan tashqari, tuban sutemizuvchilarning sudralib yuruvchilarga o'xshash kloakasi bo'ladi; ular tirik bola tug'masdan, tuxum qo'yib ko'payadi. Bu dalillar sutemizuvchilarning sudralib yuruvchilar bilan qarindoshligini ko'rsaladi.

Sutemizuvchilarning ajdodi bundan 200 – 300 ming yil ilgari yashagan qadimgi yirtqich tishli kaltakesaklar bo'lgan. Olimlar skelet qoldiqlarini tekshirib ularning oyog'i sudralib yuruvchilamiki singari tanasining ikki yonida emas, balki tanasi ostida joylashganligini, tishlari ham ixtisoslashganligini aniqlashgan. Yirtqich tishli kaltakesaklarning sudralib yuruvchilarga o'xshashlik belgilari ham bo'lgan. Ular kalta oyoqlarida yo'g'on va uzun dumini sudrab harakatlangan.

Iqlimning sovib borishi bilan sovuq qonli yirik sudralib yuruvchilar qirilib ketib, ularning o'rini issiq qonli sutemizuvchilar egallagan.

### ***Yodda tuting!***

Sutemizuvchilarning embrioni bachadonda rivojlanadi. Embrion bachadon devori bilan yo'ldosh orqali bog'langan. Sut bezlari hayvonlarning ko'krak yoki qorin qismida joylashgan, ular soni hayvonlarning serpushtligiga bog'liq. Sutemizuvchilar qadimgi yirtqich kaltakesaklardan kelib chiqqan. Tuxum qo'yib ko'payadigan kloakalilar sudralib yuruvchilar bilan sutemizuvchilar orasida turgan oraliq formalar hisoblanadi.

### **Sutemizuvchilarning xilma-xilligi:**

#### **tuxum qo'yuvchilar, xaltalilar, yo'ldoshlilar**

Sutemizuvchilar tuzilishi, ko'payishi va bolasining rivojlanish xususiyatlariga binoan tuxum qo'yuvchilar, xaltalilar va yo'ldoshlilar guruhlariga ajratiladi.

**Tuxum qo'yuvchilar, va'ni kloakalilar** tirik bola tug'masdan tuxum qo'yib ko'payadi. Sut bezlarining rivojlanganligi va tanasida jun yoki qillar bo'lishi bilan ular sutemizuvchilarga o'xshaydi. Lekin ularning haqiqiy

sutemizuvchilar uchun xos belgilari birmuncha kuchsiz rivojlangan. Chunonchi, bosh miyasi ancha sodda tuzilgan; sut bezlari so'rg'ichlari rivojlanmagan; tana harorati nisbatan pastroq ( $26^{\circ}\text{C}$  dan  $36^{\circ}\text{C}$  gacha) bo'ladi. Shu bilan birga, ularning tuzilishida sudralib yuruvchilarga xos bir qancha xususiyatlar (masalan, kloakasining bo'lishi, tuxum qo'yib ko'payishi) mavjud. Tuxum qo'yuvchi sutemizuvchilarga **o'rdakburun** va **yexidna** kiradi. Ular **Avstraliya qit'asi** va uning yaqinidagi orollarda tarqalgan.

**O'rdakburun.** Uning o'rdaknikiga o'xshash keng va uzun muguz tumshug'i bor. Tanasi jun bilan qoplangan. U daryo qirg'oqlaridagi uyasida yashaydi. Oyog'ining barmoqlari orasidagi suzgich pardasi yordamida yaxshi suzadi. O'rdakburun tuxum qo'yib, uni bosib yotadi. Lekin tuxumdan chiqqan bolalarini sut bilan boqadi. Sut bezlari so'rg'ichlari bo'lmaganidan junining sirtiga oqib chiqadi; bolalari ana shu sutni yalab oziqlanadi.

**Yexidna** – ko'rinishi ilpratikanga o'xshaydigan hayvon. Tanasi uzun qillar bilan qoplangan. Urg'ochisi bitta tuxum qo'yib, uni qornidagi xaltasida olib yuradi. Uning bolasi ham anasining qorin tomonidan terisi ustiga oqib chiqqan sutni yalaydi.

**Xaltallilar** tuxum qo'yuvchilarga nisbatan birmuncha murakkab tuzilgan. Ular tirik bola tug'adi; kloakasi bo'lmaydi. So'rg'ichlari rivojlangan, tana harorati nisbatan yuqori ( $37^{\circ}\text{C}$  gacha), bachadoni rivojlanmagan yoki juda kuchsiz rivojlangan. Shuning uchun tug'ilgan bolalari juda kichik va zaif bo'ladi. Masalan, bo'yi 2 m keladigan kenguru bolasining uzunligi bor-yo'g'i 3 sm. Xaltalilarning urg'ochisi tug'ilgan bolasini ancha vaqt qornidagi xaltasida olib yuradi.

Xaltalilar **Avstraliya qit'asi** va uning yaqinidagi orollarda, ayrim turlari esa **Markaziy va Janubiy Amerikada** yashaydi. Ularning 270 ga yaqin turi ma'lum. Ulardan kenguru, koala, xaltali sichqon, xaltali bo'ri ko'pchilikka ma'lum. Kenguru uzun va kuchli orqa oyoqlarida sakrab harakatlanadi, oldingi oyoqlari yordamida o'tlar, shox-shabbalardan iborat ozig'ini og'ziga soladi.

**Yo'ldoshlilar** tuxum qo'yuvchilar va xaltalilarga nisbatan ancha yuqori tuzilgan. Ularning homilasi urg'ochisi bachadonida rivojlanadi. Yo'ldoshlilar mayda sichqonlardan tortib juda yirik fillargacha bo'lgan xilma-xil sutemizuvchilar, shu jumladan, deyarli barcha xonaki hayvonlarni o'z ichiga oladi.

### ***Yodda tuting!***

Sutemizuvchilar tuzilishi, ko'payishi va rivojlanishiga binoan tuxum qo'yuvchilar, xaltalilar, yo'ldoshlilarga bo'linadi. Tuxum qo'yuvchilar sutemizuvchilar bilan sudralib yuruvchilar o'rtasida oraliq holatni egallaydi. Ular sut bezlari va junining bo'lishi bilan sutemizuvchilarga; tuxum qo'yib ko'payishi va kloakasining bo'lishi bilan sudralib yuruvchilarga o'xshaydi. Xaltalilar juda kichik va zaif bola tug'adi; tug'ilgan bolasi onasi xaltasida rivojlanadi. Ularning bachadoni kuchsiz rivojlangan yoki bo'lmaydi. Yo'ldoshlilar tuxum qo'yuvchilar va xaltalilarga nisbatan ancha yuqori rivojlangan. Urug'langan tuxumi bachadonda rivojlanadi; homilasi yo'ldosh orqali ona organizmi bilan bog'langan.

## **Qo'lqanotlilar va kemiruvchilar turkumlari**

**Qo'lqanotlilar turkumi.** Qo'lqanotlilar – uchishga moslashgan sutemizuvchilar. Ularning oldingi oyoqlari o'zgarib, qanotga aylangan.

Oldingi oyoqlari suyaklari oralig'iga hamda orqa oyoqlari bilan tanasining ikki yoni o'rtasiga yupqa teri parda tortilgan. Bu parda hayvon uchganida ko'tarish yuzasini hosil qiladi. Lekin oldingi oyoqlarining birinchi barmog'i hamda keyingi oyoqlarining panjasi erkin bo'ladi. Ular qo'nganida bu panjalari bilan g'orlarning devoriga, daraxtlar tanasiga yopishib oladi yoki ularga asta-sekin chirmashib chiqadi.

Ko'rshapalaklarning ko'zlari ojiz bo'lib, yaxshi ko'rolmaydi. Lekin ular tunda ham biron narsaga urilmasdan ucha oladi; hasharotlarni og'zi bilan tutib oladi. Ko'rshapalaklarning fazoda mo'ljal olish xususiyati ularning ultratovush tarqatishi va uni qabul qilishi bilan bog'liq. Uchayotgan hayvon burni va og'zidan uzuq-yuluq ultratovush chiqaradi. Tovush uning yo'lida uchraydigan obyektidan aks sado singari qaytadi. Uning qulog'i ana shu qaytgan tovush to'lqinlarini qabul qilganligi tufayli, o'z o'ljasini topadi yoki to'siqni sezadi. Ko'rshapalaklar qon so'ruvchi va zararkunanda hasharotlarni qirib foyda keltiradi. Ko'rshapalaklarni aholi yashaydigan joylarga jalb qilish uchun pana joylarni buzmaslik va yangi pana joylar yaratish zarur.

**Kemiruvchilar turkumi.** Kemiruvchilarning yilrtqich (qoziq) tishlari bo'lmaydi. Kurak tishlari esa yirik va o'tkir. Qattiq oziqni o'tkir kurak tishlari bilan uzib olib, oziq tishlari yordamida ezib maydalaydi. Ularning kurak tishlari doimo yedirilib turadi, lekin o'tmaslashmaydi. Chunki kurak tishlarining orqa tomonida emali bo'lmaydi. Yuqori va pastki kurak tishlar bir-biriga ishqalanishi tufayli charxlanib o'tkirlashadi. Kurak tishlar hayvonning hayoli davomida o'sib turadi.

Kemiruvchilar – keng tarqalgan, xilma-xil, juda serpusht hayvonlar. Ko'pchilik turlari bir yilda bir necha marta bolalaydi. Shuning uchun ayrim yillari ularning soni juda tez ko'payib ketib katta ziyon

yetkazadi. Turarjoylar yaqinida sichqonlar va kalamushlar, cho'llarda yumronqoziqlar ko'p uchraydi. Yumronqoziqlar **koloniy**a bo'lib inlarda yashaydi. **Tog' etaklarida va cho'llarda** yirik kemiruvchilardan biri – jayra yashaydi. Uning tanasi uzun ninalar bilan qoplangan.

Ko'pchilik kemiruvchilar zararkunanda hayvonlardir. Sichqonlar va kalamushlar omborxonalarda saqlanayotgan don va oziq-ovqat mahsulotlari va sanoat mollarini kemirib katta ziyon keltiradi. Kalamushlar o'lat kasalligini ham tarqatishi mumkin.

Kemiruvchilardan foydalilari ham bor. **Ondatra, nutriya, sug'ur, yumronqoziq va tyinlar** mo'yna uchun ovlanadi. Ondatra va nutriya qimmatli mo'yna beradi. Ularning vatani Amerika hisoblanadi. Respublikamizda ham bu hayvonlar ko'paytiriladigan mo'ynachilik xo'jaliklari tashkil etilgan. Tog'larda ko'k sug'ur uchraydi. Uning terisi boshqa sug'urlarnikiga nisbatan yuqori baholanadi; yog'idan xalq tabobatida dori-darmon o'rmiida foydalaniladi. Hozir soni juda kamayib ketganligi tufayli ko'k sug'ur «Qizil kitob»ga kiritilgan.

### **Yodda tuting!**

Qo'lqanotlilar – uchishga moslashgan sutemizuvchilar. Ularning oldingi oyoq suyaklari orasiga hamda oldingi oyoqlaridan tanasining ikki yoni bo'ylab yupqa teri parda tortilgan. Qo'lqanotlilarning ko'zlari oqiz, havoda ultratovush yordamida mo'ljal oladi.

Kemiruvchilarning yirik va o'tkir kurak tishlari doimo yedirilgan sayin o'sib va charxlanib turadi; qoziq tishlar bo'lmaydi. Ular juda serpusht: bir yilda bir necha marta bolalaydi.

## Yirtqich sutemizuvchilar turkumi

**Bo'rsimonlar oilasi.** Bu oilaga bo'ri, chiyabo'ri, tulki, korsak va yenotsimon it kiradi. Ular hidni juda yaxshi sezadi; o'ljasini ta'qib qilib tutib oladi. Bo'rilar yil bo'yi juft bo'lib yashaydi. Ular kunduzi biror pana joyga bekinib olib, kechasi ov qiladi.

***Bo'rilar*** kuchli va chaqqon bo'lishi tufayli o'zidan ham yirik hayvonlarni ovlashi mumkin. Bo'rilar uy hayvonlariga ham hujum qiladi. Hayvonlarni yeyishdan ko'ra g'ajib tashlab nobud qiladi. Shuning uchun ular sonining oshib ketishiga yo'l qo'ymaslik zarur. Urg'ochi bo'rilar 3 – 4 tadan 13 tagacha ko'zi yumuq jish bola tug'adi. Bo'ri bolalari 35 – 40 kun davomida onasini emadi, so'ngra erkak va urg'ochilari keltirgan go'sht parchalari va chalajon hayvonlar bilan oziqlana boshlaydi. Ular 15 yilgacha umr ko'radi.

***Tulkilar*** cho'l va dashtlarda, tog' va tog'oldi hududlarida, hatto qishloqlar va shaharlar atrofida ham yashaydi. Yozda tulkilar inda yashab, 4 – 5 ta ko'zi yumuq bola tug'adi. Kuzda tulki oilasi tarqalib ketadi. Qishda yungi qalin va issiq bo'lganidan iniga kirmaydi. Tulkilar kemiruvchilar va hasharotlar bilan oziqlanib qishloq xo'jaligiga foyda keltiradi. Ular yoz va kuz fasllarida poliz mahsulotlari va mevalarni ham yeyaveradi. Ba'zan uy parrandalariga ham hujum qiladi. Tulki mo'ynasi uchun ovlanadi.

**Bo'rsimonlar:** 1 – yenotsimon it; 2 – chiyabo'ri; 3 – bo'ri; 4 – tulki.

**Mushuksimonlar oilasi.** Mushuksimonlarning ilmoqqa o'xshab egilgan va o'tkir tirnoqlari maxsus xaltachaga kirib turadi. O'ljasini tirnoqlari yordamida tutib, tishlari bilan ushlab turadi. Ko'pchilik mushuksimonlar hidni yaxshi sezmaydi, lekin juda yaxshi eshitadi. Ular

o'ljasini pana joyda poylab tutib oladi. Mushuksimonlar oilasiga yo'lbars, gepard, qoplon, silovsin, ilvirs, mushuklar kiradi.

**Yo'lbars** Janubiy Osiyo va Uzoq Sharqda tarqalgan; to'ng'iz, bug'u kabi yirik hayvonlarni ovlaydi. O'zbekistonning daryo o'zanlarida to'qay mushugl, baland tog'li hududlarida ilvirs va silovsin uchraydi. Ularning soni juda kamayib ketganligi tufayli O'zbekiston «Qizil kitob»iga kiritilgan.

**Mushuksimonlar:** 1 – yo'lbars; 2 – arslon; 3 – gepard; 4 – yaguar.

**Suvsarsimonlar oilasiga** mansub yirtqichlarning oyoqlari kalta, tanasi ingichka bo'lib, yoriqlarga kirishga moslashgan. O'zbekistonda suvsarlardan bo'rsiq, suvsar, qunduz, olaqo'zan, larcha va norka uchraydi.

**Bo'rsiq** (qashqaldoq) tog' o'rmonlari, to'qay va dashtlarda yashaydi. Inlarini jariiklar va tepaliklar yonbag'riga quradi; kechasi ovga chiqadi. Turli hasharotlar, kemiruvchilar, shuningdek, to'kilgan mevalar va o'simliklarning yer osti tuganaklari bilan oziqlanadi.

**Ayiqsimonlar oilasi.** Ayiqlar – baquvvat va yirik hayvonlar. O'zbekiston tog'larida qo'ng'ir ayiq uchraydi. U o'simliklar ildizi va nihollari bilan oziqlanadi, ba'zan hasharotlar va sug'urlarni tutib yeydi, yozda esa mevalar bilan oziqlanadi. Ayiq oziq taqchil bo'lgan qish faslida uyquga ketadi. Arktika muzliklarida oq aylq yashaydi. Uning og'irligi 800 kg keladi. Oq ayiq suvda yaxshi suzadi va sho'ng'iydi; asosan, lyulenlar va baliqlar bilan oziqlanadi.

**Ayiqsimonlar:** 1 – qo'ng'ir ayiq; 2 – oq ayiq.

**Yodda tuting!**

Yirtqich sutemizuvchilar yirik hayvonlar bilan oziqlanishi tufayli qoziq tishlari baquvvat va o'tkir, kurak tishlari, aksincha, mayda, oziq



tishlarining yuzasi esa arraga o'xshash o'tkirlashgan bo'ladi. Yuqori va pastki oziq tishlarining har qaysisidan bittasi juda kuchli rivojlangan bo'lib, yirtqich tishlar deyiladi. Yirtqichlarning qoziq tishlari o'ljani jarohatlash va uning terisini yirtish vazifasini bajaradi. Oziq tishlar yordamida o'ljasining etini qirqadi; yirtqich tishlari bilan suyaklarini g'ajiydi.

### **Dengiz sutemizuvchilari:**

#### **kurakoyoqlilar va kitsimonlar turkumlari**

**Kurakoyoqlilar turkumi.** Kurakoyoqlilar – bo'yni kalta, oldingi oyoqlari suzgich kurakka aylangan yirik hayvonlar. Ular ko'p vaqtini suvda o'tkazadi; faqat dam olish va ko'payish uchun quruqlikka chiqadi. Kurakoyoqlilarga tyulenlar, dengiz mushugi, morj kiradi.

**Grenlandiya tyuleni** Arktika dengizlarida yashaydi. Quruqlikda kurak oyoqlari yordamida sudralib harakatlanadi. Keyingi oyoqlari orqaga cho'zilgan bo'lib, faqat suzish uchun xizmat qiladi. Tanasi dag'al, kalta va siyrak yung bilan qoplangan. Ko'pchilik tyulenlarning **quloq suprasi bo'lmaydi**; baliqlar, mollyuskalar va qisqichbaqasimonlar bilan oziqlanadi. Qishda tyulenlar qirg'oqqa yaqin kelib, tekis muzlikka chiqib oladi. Urg'ochilari bittadan yirik, ko'zi ochiq bo'la tug'adi. Tyulen bolasining terisi qalin oq momiq jun bilan qoplangan. Momiq jun uni sovuqdan asraydi va muz ustida sezdirmaydi. Momiq junlari to'kilib, dag'al jun bilan almashgandan so'ng, bolasi suvga tushib suza boshlaydi.

**Dengiz mushugi** Uzoq Sharq dengizlarida yashaydi. Yoz boshlarida ular podasi bolalash uchun qirg'oqqa chiqib oladi. Urg'ochilari qora jun bilan qoplangan bitta bola tug'adi. Bolalari o'sib suza boshlagach, ular yana dengizga tushib ketishadi.

*Morjning* qoziq tishlari fil suyagi singari qadrlanadi. Dengiz mushuklarining soni juda kamayib ketganligi tufayli, hozir ularni ovlash man qilingan.

Tyulen va morj terisi va yog'i, dengiz mushugi mo'ynasi uchun ovlanadi.

**Kitsimonlar turkumi.** Kitsimonlar – batamom suvda yashashga o'tgan sutemizuvchilar; ular hech qachon quruqlikka chiqmaydi; suvda bolalaydi. Tuzilishi suvda yashash ta'sirida yanada ko'proq o'zgargan. Ular dumi va oldingi suzgichlari yordamida suzadi; keyingi suzgichlari bo'lmaydi. Bu turkumga kitlar, kashalotlar va delfinlar kiradi.

***Ko'k kit*** – sutemizuvchi hayvonlar orasida eng yirigi, uning uzunligi 30 m, vazni 150 t va undan ko'proq keladi. Tishlari bo'lmaydi; mayda plankton organizmlar, asosan, qisqichbaqasimonlar bilan oziqlanadi. Kitning juda katta og'iz bo'shlig'ida yuqori jag'idan pastga qarab ko'plab popukli muguz plastinkalar – kit mo'ylovi osilib turadi. Kit og'zini katta ochib suv to'ldirib oladi. Suvni muguz plastinkalari orqali o'tkazib unga ilashib qolgan jonivorlarni yutib yuboradi. Bir kecha-kunduzda kit 2 – 4 t oziq yeydi. Ko'k kit singari boshqa mayda jonivorlar bilan ozqlanadigan kitlar mo'ylovli, ya'ni tishsiz kitlar deb ataladi.

Tishli kitlarga esa **delfinlar va kashalotlar** kiradi. Ularning og'iz bo'shlig'ida juda ko'p konussimon bir xil tuzilgan tishlar bo'ladi. Bu tishlar faqat oziqni ushlab turishga yordam beradi.

***Delfinlarning*** uzunligi 3 m gacha bo'ladi. Ular o'ljasini topish uchun ultratovushdan foydalanadi. Delfinlarning bosh miyasi murakkab tuzilgan. Ular tovush signallari yordamida o'zaro aloqa bog'laydi. Ulardan birortasi baliq to'dasini topganida, boshqalari ham shu joyga

to'planishadi. Halokatga uchragan delfin tashvishli signallar bilan boshqalarini yordamga chaqiradi. Ular qo'lga oson o'rganadi. Delfinlarni ovlash man qilingan.

### ***Yodda tuting!***

Dengiz sutemizuvchilariga kurakoyoqlilar va kitsimonlar kiradi. Ularning qadimgi ajdodlari hozirgi yirtqich sutemizuvchilarga o'xshash tuzilgan quruqlikda yashovchi hayvonlar bo'lgan. Ular tishlarining tuzilishi ana shundan dalolat beradi. Suvda hayot kechirishga o'tish bilan ularning tuzilishi o'zgarib, tanasi baliqlamikiga, o'xshash suyri shakliga kirgan oldingi oyoqlari baliqlamikiga o'xshash eshkakka aylangan. Jun qoplami suvda hayvonni sovuqdan saqlay olmaydi. Shuning uchun ularning terisi ostida qalin yog' qatlami rivojlangan.

### **Tuyoqli sutemizuvchilar**

**Juft tuyoqlilar turkumi.** Juft tuyoqlilarning barmoqlari bir yoki ikki juft bo'lib, tuyoqlar bilan qoplangan. Juft tuyoqlilar kavsh qaytaruvchi va kavsh qaytarmaydigan guruhlarga bo'linadi.

***Kavsh qaytaruvchi juft tuyoqlilar*** – oyoqlari ancha uzun, oshqozoni to'rt bo'lmali, o'simlikxo'r hayvonlar. Odatda, o'simlik tarkibida qiyin hazm bo'ladigan kletchatka ko'p bo'ladi. Kavsh qaytaruvchilar oshqozonida yashaydigan mayda mikroskopik bakteriyalar va infuzoriyalar kletchatkaning hazm bo'lishiga yordam beradi. Ular dastlab ozlqni yaxshi chaynamasdan yutadi. Oziq oshqozonda mikroorganizmlar ta'sirida yengil hazm bo'ladigan holatga keladi. Bunday oziq og'iz bo'shlig'iga qaytarib chiqariladi va tishlar yordamida qayta yaxshi chaynalib (kavshalib), yana oshqozonga yutiladi.

Kavsh qaytaruvchilarga sigir, qo'y, echki, zubr, sayg'oq, jayron, bug'u va boshqa ko'pchilik juft tuyoqlilar kiradi. Odatda, ularning boshida bir juft muguz shoxlari bo'ladi. Bu shoxlar hayvonning butun hayoti davomida o'sib boradi. Bug'u va los kabi hayvonlarning shoxlari har yilda almashinib, o'rniga yangisi o'sib chiqadi.

**Jayron** (ohu yoki g'izol) O'zbekiston cho'llarida yakka holda, juft-juft yoki 30 lagacha hayvondan iborat pada bo'lib yashagan. U cho'l sharoitiga yaxshi moslashgan: rangi qo'ng'ir tusda bo'lganidan atrof-muhitda ko'zga tashlanmaydi.

Jayron go'shti juda mazali bo'lgani uchun ovlangan. O'zbekistonda jayron faqat qo'riqxonalarda saqlanib qolgan. Kavsh qaytaruvchi juft tuyoqlilardan Buxoro bug'usi (xongul) Qizilqum qo'riqxonasida va Termiz yaqinidagi Payg'ambar orolida boqilmoqda; Ustyurt dashtida sayg'oq uchraydi.

**Kavsh qaytarmaydigan juft tuyoqlilarning** qoziq tishlari kuchli rivojlangan, oshqozoni bo'lmalarga bo'linmagan; bo'yin, oyoqlari va dumi kalta. Ularga to'ng'iz (yovvoyi cho'chqa) va suv ayg'iri (begemot) kiradi.

**To'ng'iz** ancha yirik hayvon; tanasining uzunligi 180 sm gacha, vazni 200 – 240 kg keladi. To'ng'iz Yevropa va Osiyo qit'asida tarqalgan; O'zbekistonda tog'li joylarda va to'qaylarda uchraydi. O'simlik ildizi va tugunaklarini kavlab olib yeydi; to'kilgan mevalar, hatto hasharotlar va boshqa mayda jonivorlar bilan ham oziqlanadi. To'ng'iz to'da bo'lib yashaydi. Uning bolasi yo'l-yo'l tusda. To'ng'iz xonaki cho'chqalar naslboshisi hisoblanadi.

Begemot **Tropik Afrikada** tarqalgan.

**Toq tuyoqlilar turkumi.** Bu hayvonlarning oyog'ida bitta yoki

uchta barmog'i bo'ladi, biroq faqat uchinchi barmog'i kuchli rivojlangan. Hayvon tanasining og'irligi, asosan, shu barmoqqa tushadi. Oshqozoni sodda tuzilgan, ammo ko'richak o'simtasi juda uzun bo'ladi.

Toq tuyoqlilar yalanglikda yashaydigan hayvonlar bo'lib, ularga ot, eshak, karkidon, tapir, zebra va qulon kiradi.

**Yovvoyi ot**, ya'ni Prjevalskiy oti asrimizning o'rtalarigacha Markaziy Osiyo (Mo'g'uliston va Xitoy) cho'llarida yashagan; hozir qo'riqxonalar va hayvonot bog'larida saqlanib qolgan. Tanasining uzunligi 230 sm, balandligi 130 sm, vazni 300 kg keladi. Xonaki otlar qirilib ketgan yovvoyi ot – tarpandan, xonaki eshak esa Afrika yovvoyi eshagidan kelib chiqqan.

**Tapirlarning bir necha turlari Janubiy Amerika va Janubi-Sharqiy Osiyodagi o'rmonlarda yashaydi. Karkidon Tropik Afrika va Janubiy Osiyoda tarqalgan.**

#### ***Yodda tuting!***

Tuyoqli sutemizuvchilar – barmoqlari uchi muguz tuyoq bilan qoplangan; ochiq joyda yashovchi o'txo'r hayvonlar. Bolalari ko'zi ochiq tug'iladi; tug'ilgandan so'ng bir necha soat o'tgach onasi orqasidan ergashib ketaveradi. Tuyoqli sutemizuvchilar juft tuyoqlilar va toq tuyoqlilar turkumlariga ajratiladi. Juft tuyoqlilarning 1 yoki 2 juft barmoqlari tuyoq bilan qoplangan. Ular kavsh qaytaradigan va kavsh qaytarmaydigan juft tuyoqlilarga ajratiladi. Kavsh qaytaruvchi juft tuyoqlilar oshqozoni murakkab – to'rt kamerali bo'ladi. Toq tuyoqlilarning har bir oyog'ida bittadan yoki uchtadan barmoqlari bo'ladi, lekin ulardan faqat bittasi (uchinchisi) yaxshi rivojlangan.

## **Primatlar turkumi. Suteemizuvchilarning ahamiyati**

**Primatlar turkumi.** Primatlar, ya'ni maymunlar – suteemizuvchilar orasida eng yuksak tuzilgan hayvonlar («primatlar» so'zi ham «birlinchi» ma'nosini anglatadi). Bu turkumga 200 dan ortiq tur kiradi. Ko'pchiligi qalin tropik o'rmonlarda yashaydi. Barmoqlari uzun, ikkala oyoqlaridagi bosh barmog'i boshqa barmoqlarga qarama-qarshi qo'yilgan. Barmoqlarning bunday joylashishi ularga shoxlarni mahkam ushlab turishga hamda mayda narsalarni tutib turishga imkon beradi. Ularning barmoqlarida boshqa hayvonlardagi singari changal emas, balki yassi tirnoqlar bo'ladi. Oyoqlari yurish bilan birga ozig'ini ushlash, junlarini tozalash va tarash vazifasini ham bajaradi. Tanasining yuzi va qo'l-oyoq kaftlarida jun bo'lmaydi.

Maymunlarning ko'zlari boshining oldingi tomonida joylashganligidan, ular birdaniga ikki ko'zi orqali qaraydi. Shuning uchun ular buyumning hajmini, ungacha bo'lgan masofani va rangini boshqa hayvonlarga nisbatan juda yaxshi aniqlaydi. Ko'zning bu xususiyati shoxdan shoxga sakrab hayot kechiradigan maymunlar uchun, ayniqsa, katta ahamiyatga ega. Maymunlarning **barmoqlari, yungsiz kafti va tovon** asosiy tuyg'u a'zosi hisoblanadi.

Bosh miyasi boshqa suteemizuvchilarnikiga nisbatan ancha yirik. Bosh miya katta yarimsharlarida burmalarning ko'p bo'lishi tufayli fe'l-atvori ham murakkab va xilma-xil. Ular gala bo'lib yashaydi. Kuchli erkagi galada boshchilik qiladi.

Tropik Amerikada yashaydigan maymunlarning burun kataklari keng, dumi uzun bo'lganidan ular **keng burunli maymunlar** deyiladi. Ular dumlari bilan xuddi oyoqlari singari daraxt shoxlariga osilib

turishi mumkin. O'rgimchak maymun uzun oyoq va qo'llari yordamida daraxtlarga ilashib olganligidan unga shunday nom berilgan.

Afrikada va Janubiy Osiyoda yashaydigan **tor burunli maymunlarning** burun teshigi tor bo'lib, tog'ay to'siq bilan ikkiga ajralgan; dumi daraxtda osilib yurishda ahamiyatga ega emas. Bir qancha turlarining dumi kalta yoki butunlay bo'lmaydi.

Primatlar orasida odamsimon maymunlar eng yirik va yuksak tuzilgan. Ularga Afrika qit'asida yashaydigan **gorilla va shimpanze**, Kalimantan va Sumatra orollarida tarqalgan **orangutan** kiradi. Ularning dumi bo'lmaydi; oldingi oyoqlari hamda panjasining orqa tomoniga biroz tayangan holda orqa oyoqlarida harakat qiladi. Bosh miyasi kuchli rivojlanganligi tufayli, turq-atvori ham juda murakkab bo'ladi. Ularning **xotirasi** kuchli, sodd mehnat qurollarini yasash va ulardan foydalanishni biladi. Shimpanze cho'plar yordamida asalarilar uyasisga kiradigan teshiklarni kengaytiradi; daraxtdan sindirib olingan novda yordamida tor teshiklardan hasharotlarni kovlab oladi, mayda cho'plar yordamida tishlarini lozalaydi, tovush va imo-ishoralar yordamida o'zaro muloqot qiladi. Ular yuz muskullari yordamida ichki kechinmalarini, ya'ni qo'rquv, hayajon, achchig'lanish yoki xursandligini ifodalay oladi. Bu jihatdan ular odamlarga o'xshaydi.

**Sutemizuvchilarning ahamiyati.** O'txo'r sutemizuvchilar o'simliklar va boshqa hayvonlar hayotida katta ahamiyatga ega. Ularning tezagi go'ngxo'r qo'ng'izlar, pashshalar, chuvalchanglar, zamburug'lar va bakteriyalar uchun oziq bo'ladi. Go'ng parchalanganida, tuproq o'simliklar uchun zarur oziq moddalarga boyiydi. Olmaxon, o'rmon kalamushlari, dala sichqonlari, to'ng'izlar va boshqa sutemizuvchilar o'simliklar urug'ining tarqalishiga yordam beradi. Tuproqda yashovchi

sutemizuvchilar (ko'rsichqon, yumronqoziq) in qazib tuproqni yumshatadi. Hasharotxo'rlar (ko'rshapalak, tipratikan) zararkuranda va kasallik tarqatuvchi hasharotlarni qiradi. Yirtqichlar kasallangan hayvonlar va ular o'laksasi bilan oziqlanganidan tabiiy sanitarlar hisoblanadi.

Sutemizuvchilar odam hayotida ham katta ahamiyatga ega. Yovvoyi sutemizuvchilar mo'ynasi (ondatra, tulki) va go'shti (sayg'oq) uchun ovlanadi. Sutemizuvchilardan kalamushtar, sichqonlar, yumronqoziqlar oziq-ovqat mahsulotlarini yeydi va kasallik tarqatib ziyon keltiradi. Yirtqich sutemizuvchilar gijjalarni tarqatadi.

Inson uchun qimmatli bo'lgan, noyob yoki yo'qolib borayotgan sutemizuvchilarni saqlab qolish maqsadida maxsus qo'riqxonalar tashkil etiladi; ularning ro'yxati «Qizil kitob»ga kiritiladi. O'zbekiston «Qizil kitob»iga sutemizuvchilarning 24 turi kiritilgan.

### ***Yodda tuting!***

**Primatlar – eng yuksak tuzilgan sutemizuvchilar.** Ular daraxtda yashashga moslashgan; bosh barmoqlari boshqa barmoqlari qarshisida joylashgan. Tirnoqlari yassi, yuzi va kaftida jun bo'lmaydi. Ko'zlari yuzining oldingi qismida joylashganligi ularning mo'ljal olishiga yordam beradi. Primatlarning bosh miyasi yirik, miya yarimsharlarning burmalari ko'p, fe'l-atvori ham murakkab bo'ladi. Ular orasida odamsimon maymunlarning miyasi, ayniqsa, murakkab tuzilgan.

### **Sutemizuvchilar sinfiga mansub chorva mollari**

Chorvachilik aholini oziq-ovqat mahsulotlari (sut, go'sht, yog' va boshqalar), yengil sanoatni xomashyo (jun, teri, mo'yna), qishloq



xo'jaligini ish hayvonlari (ot, ho'kiz, eshak, tuya) va organik o'g'itlar bilan ta'minlaydi.

**Qoramolchilik.** Hozirgi qoramollar qadimda Osiyo va Yevropa qit'alarida keng tarqalgan, bundan 3 – 4 asr avval qirilib ketgan **turdan** kelib chiqqan. Oxirgi tur **1627-yilda Polshada** nobud bo'lgan. Tur miloddan 7000 yil ilgari **Gretsiyada** xonakilashtirilgan. Qoramol zotlari xo'jalikda foydalanish xususiyatlariga binoan sut, sut-go'sht va go'sht yo'nalishidagi zotlarga ajraliladi.

**Sersut zotlar** qoramollarning asosiy qismini tashkil etadi. O'zbekistonda sersut sigirlardan **Qora-ola, Xolmogor va Yaroslavl** zotlari, **Qizil dasht, Bushuyev** va boshqa zotlar boqiladi. Sersut sigirlar yiliga 4000 l, ayrim govmishlar 6000 l va undan ham ko'proq sut beradi.

**Sersut-go'shtdor zotlar** ko'p sut berishi bilan birga go'shti ham ko'p va sifatli bo'ladi. Shveysariyaning **Simmental** va Rossiyaning **Kostroma** zotlari sersut-go'shtdor zotlar hisoblanadi. Simmental zoti yiliga 4000 l gacha sut beradi.

**Go'shtdor zotlar**, asosan, sifatli go'sht yetishtirish uchun ko'paytiriladi. Ular vazni va tez yetilishi bilan sersut zotlardan ustun turadi. Go'shtdor **Shortgorn** zotli sigirlarning o'rtacha vazni 650 kg, buqalarniki esa 1000 kg dan ortiq bo'ladi. Yosh buqalarning vazni bir kechakunduzda 1 kg ga ortadi. O'zbekistonda **Shvits, Qozog'iston oqboishi, Santa-Gertruda, Gereford va Shortgorn** zotlari boqiladi.

Qoramollardan sut va go'sht bilan birga teri olinadi. Teridan cherm poyabzallar, teri-galanteriya buyumlari tayyorlanadi. Kushxonalardagi chiqindilardan turli preparatlar, yelim, sovun va boshqa mahsulotlar ishlab chiqariladi.

**Qo'ychilik.** Qo'ylar yovvoyi qo'y – mufondan kelib chiqqan. Qo'y

bundan 8 ming yil ilgari xonakilashtirilgan. Qo'y zollari junining sifatiga ko'ra **mayin junli, chala mayin junli va dag'al junli** zotlarga ajratiladi.

**Mayin junli** qo'ylarning juni bir xil uzunlikdagi (8 – 10 sm) tivitdan iborat. Mayin jundan nafis gazlamalar to'qiladi. Shimoliy Kavkaz, Volgabo'yi va Qozog'istonda boqiladigan **merinos** zotidan 10 – 12 kg mayin jun olinadi.

**Dag'al junli** qo'ylarning juni dag'al qil va tivitdan iborat. Bu qo'ylar ham, o'z navbalida, po'stinbop terili, qorako'l terili, go'sht-yog'li va go'sht-junli zotlarga ajratiladi. **Romanov** zotli qo'ylar eng yaxshi po'stinbop teri beradi.

**Qorako'l terisi** 1 – 3 kunligida so'yilgan qorako'l qo'zilarining terisidan iborat. Qorako'l terisi ko'proq qora rangda bo'ladi; ko'k, jigarrang, sur, oq va boshqa xillari ham bor. Havorang va tillarang xillari yuqori baholanadi.

**Go'sht-yog'** yo'nalishidagi qo'ylardan O'zbekistonda **Hisor qo'ylari** boqiladi. Bunday qo'ylar vazni 150 kg ga, dumbasining og'irligi 25 kg ga boradi.

**Yilqichilik.** Baland tog'li joylarda va qishloq xo'jaligida yordamchi ishlarni bajarishda otlar asosiy ishchi kuchi hisoblanadi. O'l sporti dunyo miqyosida ommalashib bormoqda. Otlar go'sht va sut olish uchun ham boqiladi. Ularning sutidan shifobaxsh qimiz tayyorlanadi. Otlar qonidan shifobaxsh preparatlar va zardob tayyorlashda foydalaniladi.

Otlar miloddan taxminan 3000 yil ilgari xonakilashtirilgan. Xonaki otlarning ajdodi bir vaqtlar Yevropa cho'llarida yashab, hozir qirilib ketgan **tarpan** hisoblanadi. Otlar og'ir yuk tortadigan, salt miniladigan, yengil yuk tortadigan (yo'rg'a), go'sht va qimiz uchun urchitiladigan

zotlarga bo'linadi. Og'ir yuk tortadigan otlarga **Vladimlr zoti**, salt miniladigan otlarga **O'zbekistonda yetishtirilgan Qorabaylr**, Tojikiston va Turkmanistonning **Laqay va Axaltaka** zotlarini, yengil yuk tortadigan otlarga **Orlov yo'rg'asi va Rus yo'rg'asi** kiradi.

### **Yodda tuting!**

**Sutemizuvchilar** – bolasini sut bilan boqadigan, terisi jun bilan qoplangan issiq qonli hayvonlar. Ko'pchilik sutemizuvchilarning embrioni bachadonda rivojlanadi; homilasi ana organizmi bilan yo'ldosh orqali bog'langan. Sutemizuvchilarning ter bezlari rivojlangan; tishlari ixtisoslashgan, yuragi to'rt kamerali, bosh miya katta yarimsharlari po'stloq qismi juda ko'p burmalarni hosil qiladi. Nerv sistemasining murakkab tuzilganligi yashash muhiti sharoitining o'zgarishiga tez moslashib olishiga imkon beradi. Sutemizuvchilar sinfi **4000 ga yaqin** turlarni o'z ichiga oladi.

## **42-DARS: YER YUZIDA HAYVONOT DUNYOSINING EVOLYUTSIYASI**

Yer yuzida **2 mln ga yaqin** hayvonlar yashaydi. Ular orasida ko'k kit yoki filga o'xshashi juda yirik va murakkab tuzilganligi bilan bir qatorda mikroskopik kattalikdagi sodda tuzilgan turlari bor. Hayvonlar tasodifan birdaniga paydo bo'lib qolgan emas, balki uzoq vaqt davomida, asta-sekin paydo bo'lgan. Hayvonot dunyasining uzoq tarixiy davri davomida o'zgarib, uning turlari sonining ortib borishi **evolyutsiya** deyiladi

## Hayvonot dunyosi evolyutsiyasining dalillari

**Evolyutsiyaning paleontologik dalillari.** Ko'p ming yillar davomida odamlar barcha hayvonlarning birdaniga to'satdan yaratilganligi va ularning o'zgarmasligi to'g'risida tasavvurga ega bo'lishgan. Faqat XIX asrga kelib qadimgi hayvonlarning toshga aylangan suyaklari va toshdagi izlari topila boshlagandan so'ng qadimgi davrda Yer yuzida hozirgi turlarga o'xshamagan hayvonlar yashaganligi ma'lum bo'ldi.

Qadimgi hayvonlar qoldig'ini o'rganuvchi paleontologiya (yunoncha **«paleo»** – «qadimgi») fani Yer yuzida hayvonlar tobora o'zgarib, murakkablashib borganligi, qadimda hozirgiga nisbatan birmuncha sodda tuzilgan organizmlar yashaganligi to'g'risida juda ko'p dalillarga ega. Hozirgi hayvonlar bilan qadimgi hayvonlarning qarindosh ekanligiga **«oraliq formalar»** deb ataladigan hayvonlarning qazilma qoldiqlari topilishi ham dalil bo'ladi. Oraliq formalar tuban va yuksak tuzilgan hayvonlarning belgilariga ega bo'ladi. Masalan, yirtqich tishli kaltakesaklar sudralib yuruvchilar bilan sutemizuvchilar, archeopterisa esa sudralib yuruvchilar bilan qushlar o'rtasidagi oraliq formalar hisoblanadi.

Paleontologiya dalillar yordamida evolyutsion o'zgarishlar sababini ham tushuntirib berishi mumkin. Otlar evolyutsiyasi bunga misol bo'la oladi. Hozirgi otlar bundan 60 – 70 mln yil oldin yashagan, yirikligi **tulkidek** keladigan besh barmoqli yirtqich hayvonlardan kelib chiqqan. Iqlimning quruqlashuvi, o'rmonlarning qisqarib, cho'llarning kengayishi ta'sirida ular yangi sharoitga moslashib borgan; tanasi yiriklashgan, barmoqlari soni kamaygan, bosh suyagi va tishlari o'zgarib, o'txo'r hayvonlarga xos belgilar rivojlangan. Oyoqlarning uzayishi, luyoqlarning

rivojlanishi va tananing rivojlanishi oziq qidirib topish va dushmanlaridan qochib qutulishga yaxshi imkon beradi.

**Evolutsiyaning solishtirma anatomik dalillari.** Hayvonlarning o'zaro qarindoshligini ular tuzilishini taqqoslash orqali ham aniqlash mumkin. Masalan, qushlar oyoqlaridagi tangachalarning shakli va tuzilishi kaltakesaklarnikiga, suvda ham quruqlikda yashovchilar itbalig'ining tuzilishi baliqlarga o'xshaydi. Quruqlikda yashovchi barcha umurtqali hayvonlar skeleti va ichki tuzilishida juda ko'p o'xshashliklar mavjud.

Solishtirma anatomik tekshirishlar natijasida hozirgi tuban va yuksak tuzilgan hayvonlar orasida ham «oraliq formalar» mavjud ekanligi aniqlandi. Masalan, panjaqanotli baliqlarni baliqlar bilan suvda ham quruqlikda yashovchilar o'rtasidagi oraliq formalar deyish mumkin. **O'rdakburun tuxum qo'yishi va kloakasining bo'lishi bilan sudralib yuruvchilarga, bolasini sut bilan boqlishi va yunglning bo'lishi bilan sutemizuvchilarga o'xshaydi.** Hozirgi davrda yashab kelayotgan oraliq formalar va qadimdan saqlanib qolgan hayvonlar «**trik qazilmalar**» deyiladi.

Umurtqali hayvonlar, masalan, kit, delfin, yergazar, ko'rshapalak, timsoh, qushlar oldingi oyog'i suyaklarini odam qo'li suyaklari bilan solishtirib ko'rilganida, vazifasidan qat'i nazar, ular tuzilishining o'zaro o'xshashligini ko'rsatish mumkin. Bu hol umurtqalilar oldingi oyoqlari kelib chiqishidagi umumiylikni ko'rsatadi.

Hayvonlar o'rtasidagi qarindoshlikka ayrim hayvonlarda saqlanib qolgan, lekin ishlamaydigan organlarning bo'lishi ham guvohlik beradi. Masalan, kitar tanasida oyoqlar rudimentl bo'lishi ular ajdodlarining

quruqlikda yashaganligidan guvohlik beradi. Kittlar dum suzgichlari yordamida suzadi. Shuning uchun evolyutsiya davomida ularning orqa oyoqlari yo'qolib ketgan.

**Evolyutsiyaning embriologik dalillari.** Hayvonlarning embriologik rivojlanishini o'rganadigan embriologiya (yunoncha «embrio» – «murtak») fani dalillari ham ularning o'zaro qarindoshligini isbotlaydi. Chunki hamma hayvonlarning rivojlanishi bitta tuxum hujayradan boshlanadi. Har xil sistematik guruhlarga mansub hayvonlar embrional rivojlanishining dastlabki davrlari o'xsash bo'ladi. Masalan, xordalilar tipiga mansub suvda ham quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, qushlar, sutemizuvchilar embrioni rivojlanishining dastlabki davrlarida baliqlar singari halqum-devorida jabra yoriqlari bo'ladi. Embriion, ya'ni murtakning tuzilishi rivojlanish davomida tobora mukammallashib boradi; uning soddra tuzilgan organizmlar uchun xos organlari yo'qola borib, o'z guruhiga xos organlar paydo bo'la boradi. Masalan, itbaliq dastlab baliqqa juda o'xshash bo'ladi (jabrasi, dum suzgichi, yon chizig'i, ikki kamerali yuragi, qon aylanish sistemasining bitta doiradan iboratligi). Shunday qilib, hayvonlar individual rivojlanishi davomida o'z turining kelib chiqishidagi asosiy davrlarini takrorlaydi.

### ***Yodda tuting!***

Hayvonlar evolyutsiyasiga paleontologiya, solishtirma anatomiya, embriologiya va boshqa fanlar ma'lumotlari dalil bo'ladi. Paleontologiya fani qadimgi davrlarda yer yuzida hozirgiga o'xshamagan, birmuncha soddra tuzilgan hayvonlar yashaganligini aniqladi. Solishtirma anatomiya hayvonlarning turli sistematik guruhlari tuzilishidagi o'xshashliklarga asoslanib ular o'rtasida qarindoshlik borligini ko'rsatadi. Embriologiya

hamma hayvonlarning rivojlanishi bitta hujayradan boshlanishidan va barcha xordalilarning embrional rivojlanishi o'rtasida umumiylik borligidan dalolat beradi.

### **Hayvonot dunyosi evolyutsiyasining asosiy bosqichlari**

**Bir hujayralilarning kelib chiqishi.** Dastlabki tirik organizmlar bundan 3 – 3,5 mlrd yil oldin dengizlarda paydo bo'lgan. Ular eng soddaga tuzilgan hujayrasiz organizmlar bo'lib, dengiz suvida erigan organik moddalarni tana yuzasi orqali shimib oziqlangan. Asta-sekin murakkablashib borishi natijasida ular soddaga tuzilgan bir hujayrali organizmlarga aylangan. Keyinchalik ulardan ayrimlari tanasida yashil pigmentning paydo bo'lishi bilan barcha tirik organizmlar hayvonot va o'simliklar dunyosiga ajralgan. Shu yo'l bilan eng qadimgi bir hujayralilardan hozirgi bir hujayralilar kelib chiqqan.

**Taban ko'p hujayralilarning kelib chiqishi.** Barcha ko'p hujayralilarning rivojlanishi bitta urug'langan tuxum hujayradan boshlanadi. Bu hol ko'p hujayralilarning bir hujayralilar bilan qarindosh ekanligini ko'rsatadi. Dastlabki ko'p hujayralilar volvoksga o'xshash bo'lgan; lekin tayyor oziq bilan oziqlanadigan koloniya bo'lib yashovchi hayvonlardan kelib chiqqan. Dastlabki ko'p hujayralilar tanasi ikki qavat hujayralardan iborat edi. Keyinchalik hujayralar har xil vazifalarni bajarishga moslasha borishi bilan ularning tuzilishida ham farq paydo bo'lgan. Tashqi qavat hujayralari harakatlanish va oziqni ushlab, ichki qavat esa oziqni hazm qilishga ixtisoslashgan. Ana shu yo'l bilan bo'shliqchililar paydo bo'lgan. Darhaqiqat, bo'shliqchililar entodermasida xivchinli hujayralarning bo'lishi ularning koloniya bo'lib yashovchi xivchinlilardan kelib chiqqaniga dalildir.

**Yuksak ko'p hujayralilarning kelib chiqishi.** Hayvonot dunyosining bundan keyingi taraqqiyoti uch qavatli hayvonlarning paydo bo'lishi bilan bog'liq. Dastlabki uch qavatli hayvonlar hozirgi sodda tuzilgan kipikli chuvalchanglarga o'xshash bo'lgan. Evolyutsiya davomida hujayralar tobora ixtisoslasha borishi natijasida to'qimalar kelib chiqqan. Muskul to'qimasi paydo bo'lishi harakatlanishning murakkablashuviga, nerv to'qimasi sezgi organlari va reflekslarning rivojlanishiga olib kelgan.

**Hayvonot dunyosining rivojlanishi:** 1 – xivchintilar; 2 – soxta oyoqlilar; 3 – bo'shliqichlilar; 4 – yassi chuvalchanglar; 5 – paypastlagichlilar; 6 – to'garak chuvalchanglar; 7 – halqali chuvalchanglar; 8 – mollyuskalar; 9 – bo'g'imoyoqlilar; 10 – ignatenlilar; 11 – ichak bilan nafas oluvchilar; 12 – qobiqlilar; 13 – bosh qutisizlar; 14 – jag'sizlar; 15 – tog'ayli baliqlar; 16 – suyakli baliqlar; 17 – suvda ham quruqlikda yashovchilar; 18 – sudralib yuruvchilar; 19 – qushlar; 20 – sutemizuvchilar.

Hayvonlarning bundan keyingi tarixiy taraqqiyoti tana bo'shlig'ining paydo bo'lishi va ichki organlarning rivojlanishiga olib kelgan. Kipikli chuvalchanglardan to'garak chuvalchanglar va halqali chuvalchanglar, halqali chuvalchanglardan esa mollyuskalar va bo'g'imoyoqlilar kelib chiqqan. Nafas olish va qon aylanish sistemalarining paydo bo'lishi, ovqat hazm qilish, ayirish va nerv sistemasining takomillashib borishi bilan hayvonlarning tanasi ham yiriklashgan.

**Xordalilarning kelib chiqishi.** Xordalilar orasida eng sodda tuzilgan lansetnik ayirish va qon aylanish sistemasining tuzilishi, bosh miyasi va yuragining bo'lmasligi, muskullarining bo'g'im bo'lib joylashganligi



bilan halqali chuvalchaglarga o'xshab ketadi. Bu o'xshashlik ularning qarindosh ekanligini ko'rsatadi. Lansetnikka o'xshash tuban xordalilar eng qadimgi tuban tuzilgan halqali chuvalchaglardan kelib chiqqan.

Xordalilar tarixiy taraqqiyot davomida halqali chuvalchaglarga nisbatan bir qancha progressiv belgilarga ega bo'lgan. Chunonchi, ularda ichki skelet paydo bo'lgan; nerv sistemasi naysimon, muskullari, qon aylanish va nerv sistemasi ancha mukammal tuzilgan. Evolyutsiya jarayonida tuban xordalilar xordasi umurtqa pog'onasiga aylangan; qon aylanish sistemasida yurak paydo bo'lgan. Ana shu yo'l bilan lansetnikka o'xshash tuban xordalilardan baliqlar kelib chiqqan.

Baliqlarning iqlimning quruqlashuvi va suv havzalarining sayozlashuviga moslashuvi natijasida panjaqanotli baliqlar, ulardan esa dastlabki quruqlik hayvonlari – suvda ham quruqlikda yashovchilar kelib chiqqan. Suvda ham quruqlikda yashovchilarning kelib chiqishi baliqlar juft suzgichlarining oyoqlarga aylanishi, o'pka orqali nafas olish va ikkita qon aylanish doirasining paydo bo'lishi bilan bog'liq.

Iqlimning quruqlashib borishi natijasida suvda ham quruqlikda yashovchilarning quruqlikda yashashga ko'proq moslashuvi (terining qalinlashuvi, ichki urug'lanish, quruqlikka tuxum qo'yish) natijasida sudralib yuruvchilar paydo bo'lgan. Xuddi shu yo'l bilan qadimgi **sovut boshlilar (stegosefallar)** sudralib yuruvchilarga aylangan.

Bundan keyin iqlimning sovib borishi bilan sovuq qonli sudralib yuruvchilarning ko'pchiligi qirilib ketadi. Ularning o'rnini issiq qonli hayvonlar – qushlar va sutemizuvchilar egallaydi. Arxeopteriks qushlarning, yirtqich tishli kaltakesak esa sutemizuvchilarning ajdodi hisoblanadi.

### **Yodda tuting!**

Hayvonot dunyosi uzoq tarixiy rivojlanish davomida paydo bo'lgan va rivojlanib borgan. Dastlab bir hujayralilar, koloniya bo'lib yashovchi bir hujayralilardan esa sodda tuzilgan ko'p hujayralilar kelib chiqqan. Evolyutsiya jarayonida hayvonlarning tuzilishi tobora murakkablashib borib, xordalilar kelib chiqqan. Paleontologiya, solishtirma anatomiya, embriologiya va boshqa fanlar hayvonot dunyosining taraqqiyoti to'g'risida ko'plab dalillar beradi.

### 43-DARS: ODAM VA UNING SALOMATLIGI TO'G'RISIDA UMUMIY TUSHUNCHA

**Salomatlik, anatomiya, fiziologiya, gigiyena**

O'zbekiston Respublikasida sog'lom, jismonan baquvvat, bilimlil, ma'naviy-axloqiy yetuk, har tomonlari hamol topgan shaxsni shakllantirish davlat siyosati darajasiga ko'tarilgan. Jumladan, O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasining 40-moddasida «Har bir inson malakali tibbiy xizmatdan foydalanish huquqiga ega», 41-moddasida «Har kim bilim olish huquqiga ega. Bepul umumiy ta'lim olish davlat tomonidan kafollanadi. Maktab ishlari davlat nazoratidadir» deyilgan.

Odam organizmining tuzilishi **anatomiya**, uning faoliyati **fiziologiya**, yashashi, normal o'sishi, rivojlanishi, o'qishi, mehnat qilishi uchun zarur sharoit yaratish **gigiyena** fanlari asosida o'rganiladi.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2000-yil 15-fevraldagi 46-sonli qarori bilan «Sog'lom avlod» davlat dasturi tasdiqlandi. Mazkur dastur 2000-yildan boshlab ko'p yillar davom etadigan tadbirlarni o'z ichiga oladi. Davlat dasturi asosida O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi va Sog'liqni saqlash vazirligining «Sog'lom avlod» majmualii tadbirlari ishlab chiqilgan.

O'zbekiston Respublikasida 2005-yil «Sihat-salomatlik yili» deb e'lon qilindi.

**Vatandoshlarimizning tibbiyot fanining rivojlanishiga qo'shgan hissalar.** X asrning ikkinchi yarmida **Abu Bakr ibn Ahavly Buxoriyning «Hidoyat»** (tibbiyotni o'rganuvchilarga qo'llanma) kitobida odamda uchraydigan ko'pgina kasalliklar va ularni davolashda ishlatiladigan dorilar haqida ma'lumotlar berilgan. O'sha davrlarda **Abu Mansur Buxoriyning «Oddiy dorilar haqida katta to'plam», Abu Sahl Masih Jurjoniyning yuz bobli «Al-Kimy»** kitobi tibbiyotni o'rganishda darslik sifatida keng qo'llanilgan.

Buyuk olim **Abu Rayhon Beruniy** ham tibbiyot faniga katta hissa qo'shgan. Uning «Saydana» kitobida o'simlik va hayvonot mahsulotlaridan hamda mineral moddalardan tayyorlanadigan mingdan ortiq dorilar haqida ma'lumot berilgan.

Jahon tabobat ilmi rivojiga buxorolik buyuk alloma **Abu Ali ibn Sino** katta hissa qo'shgan. Ibn Sinoning «Kitob al-qonun fit tib» (Tib qonunlari) asari beshta katta kitobdan iborat bo'lib, bir necha marta yevropa, rus va o'zbek tillarida nashr etilgan. Bu kitoblarda odam anatomiyasi, fiziologiyasi va gigiyenasi kabi tibbiyotning nazariy fanlariga hamda ichki kasalliklar, jarrohlik, dorishunoslik, yuqumli kasalliklarga taalluqli bilimlar bayon etilgan.

Ibn Sino turi yuqumli kasalliklarning kelib chiqishi va tarqalishida ifloslangan **suv va havoning** roli katta ekanini uq'tirib, suvni qaynatib iste'mol qilishni tavsiya etgan. U tashqi muhitdagi turi omillar havo, suv orqali kasallik tarqatuvchi, ko'zga ko'rinmaydigan «mayda hayvonlar», ya'ni mikroblar haqidagi fikrni aytgan. Demak, Ibn Sino L.Pasterdan 800 yil ilgari yuqumli kasalliklarni mikroblar qo'zg'alishi to'g'risida fikr bildirgan. U kasalliklarning oldini olishda tashqi muhitni muhofaza qilish,

shaxsiy va umumiy gigiyena qoidalariga amal qilish zarurigi haqidagi fikrlarni bundan 1000 yil ilgari aytgan edi.

Ibn Sinoning «**Tib qonunlari**» kitobi haqida O'zbekiston Respublikasi Prezidenti I.Karimov o'zining «**Yuksak ma'naviyat – yengilmas kuch**» nomli asarida shunday degan edi: «... mashhur alloma Ibn Sinoning «Tib qonunlari» asari... dunyo miqyosida «Meditcina», «Sog'lom turmush tarzi» degan tushunchalarning fundamental asosi bo'lib xizmat qilgani, albatta, chuqur hayotiy va ilmiy zaminga ega.

Hozirgi davrda ham tabobat sohasida o'zbek olimlarining hissalar salmoqlidir. Jumladan, **R.E.Xudoyberdiyev**, **N.K.Ahmedov**, **X.Z.Zohidov**, **R.A.Alavi**, **S.A.Asomov**, **S.A.Damlnovlar** odam anatomiyasi fanining, **A.Y.Yunusov**, **U.Z.Qodirov**, **Z.T.Tursunov**, **E.S.Mahmudov**, **K.R.Rahimovlar** fiziologiya fanining rivojlanishiga katta hissa qo'shganlar. **Y.X.To'raqulov** qalqonsimon bez kasalligini o'rganish va davolashga doir olib borgan ishlari uchun Davlat mukofotining sovrindori bo'lgan. **I.Q.Musaboyev** yuqumli kasalliklarning tarqalish sabablarini, **V.V.Vohidov**, **O'.Oripov** jarrohlik sohasini, **K.A.Zufarov** turli kasalliklar tufayli hujayralarda kechadigan o'zgarishlarni, **S.Shamsiyev** bolalar kasalliklarini, **N.Majidov** asab kasalliklarini, **A.Asqarov**, **N.Ismollov**, **Z.Umidova** ichki kasalliklarni o'rganish va davolashga doir salmoqli ilmiy ishlar olib borganlar.

## 44-DARS: ODAM ORGANIZMI HAQIDA UMUMIY MA'LUMOT

### Odam organizmining hujayravly tuzilishi Tuzilishi, tarkibiy qismlarga bo'linishi

Ma'lumki, tabiatdagi barcha tirik organizmlar: o'simliklar, hayvonlar, shuningdek, odam tanasi hujayralar va hujayralararo moddalardan tashkil topgandir. Ularning o'sishi va rivojlanishi hujayralarning ko'payishiga bog'liq.

**Hujayraning tuzilishi.** Hujayra odam tanasining asosiy tuzilishi va funksional birligidir.

XVII asrning 60-yillarida Londondagi fiziklar jamiyatining a'zosi **R.Guk** (1635 – 1703) mukammallashtirilgan mikroskopda o'simliklar hujayrasining tuzilishini birinchi bo'lib o'rgangan.

Mikroskop ixtiro etilishi va uning mukammallashtirilishi, ayniqsa, elektron mikroskopning yaratilishi hujayraning ilgari ma'lum bo'lmagan qismlarini o'rganishga imkon berdi.

Hujayra uch qismdan: membrana (parda), sitoplazma va yadrodan tuzilgan.

**Hujayra membranasini** uning ustini qoplab turuvchi yupqa parda bo'lib, oqsil va yog' (lipid)lardan tashkil topgan. Membrana hujayrada moddalar almashinuvi jarayonida muhim ahamiyatga ega. Membrananing yana bir muhim xususiyati shuki, u hujayra ichidagi va hujayra tashqarisidagi (hujayralararo) suyuqliklardagi ionlar tarkibi ma'lum muvozanatda bo'lishini ta'minlaydi.

**Hujayraning tuzilishi:** 1 – hujayra membranasini; 2 – sitoplazma;

3 – yadro; 4 – yadro qobig'i; 5 – xromosomalar; 6 – mitoxondriya; 7 – lizosoma.

**Hujayra sitoplamasi** membrananing ichida joylashgan. Sitoplazmaning tarkibi organik va anorganik moddalardan iborat.

**Yadro** hujayraning eng muhim tarkibiy qismlaridan biri bo'lib, u qizil qon tanachalaridan tashqari deyarli hamma hujayralarda bo'ladi.

Yadro quyidagi funksiyalarni bajaradi: 1) hujayrada kechadigan hamma fiziologik va morfologik jarayonlarni idora qiladi; 2) hujayrada moddalar almashinuvi va oqsillar sintezlanishini boshqaradi; 3) irsiy axborotni saqlaydi.

Hujayra yadrosi quyidagi tarkibiy qismlardan tashkil topgan: 1) yadroni ustidan o'rab turuvchi parda; 2) yadro shirasi; 3) yadrocha; 4) xromosomalar.

Odamning somatik (tana) hujayralar yadrosida 46 ta xromosoma, jinsiy hujayralarda 23 ta xromosoma bo'ladi. Har qaysi xromosoma tarkibida mingtagacha va undan ham ko'proq gen bo'ladi. Xromosoma va genlar hujayraning **nasl apparati** hisoblanadi.

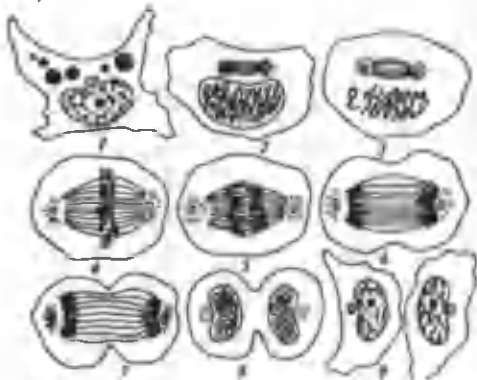
**Hujayraning kimyoviy tarkibi.** Hujayraning barcha tarkibiy qismlari anorganik va organik moddalardan tashkil topgan. Hujayra tarkibida **fosfor, oltinugurt, kalsiy, kally, natriy, xlor, temir, magniy, kremniy** kabi makroelementlar va **yod, mis, kobalt, rux, nikel, oltin** kabi mikroelementlar bo'ladi. Hujayra tarkibining 70% dan ko'prog'ini suv tashkil etadi. Suv erituvchi xususiyatga ega bo'lib, u hujayradagi barcha hayotiy jarayonlarda muhim o'rin tutadi. Suv, mikro- va makroelementlar hujayraning anorganik moddalaridir.

Odam organizmining hujayralari: 1 – *epitelial hujayra*; 2 – *eritrotsit*; 3 – *limfotsit*; 4 – *suyak to'qimasining hujayrasi*; 5 – *silliq totali*

*muskulning duksimon hujayrasi; 6 – ko'ndalang targ'il muskul hujayrasi; 7 – nerv (asab) hujayrasi; 8 – silindrsimon hujayra; 9 – kubsimon hujayra.*

Hujayra tarkibidagi organik moddalarga oqsillar, yog'lar, uglevodlar, nuklein kislotalar kiradi.

**Hujayraning ko'payishi.** Hujayralar, asosan, mitoz usulida bo'linib ko'payadi. Bunda hujayra membranasi, sitoplazmasi, yadrosi cho'zilib, yadro tarkibida yangi xromosomalar hosil bo'ladi va u ikkiga bo'linadi. Natijada hosil bo'lgan ikkita yosh hujayra bir xil nasl apparatiga ega (20-rasm).



**20-rasm.** Hujayraning mitoz yo'li bilan bo'linishi: 1 – hujayra bo'linishi oldidan; 2, 3 – profaza; 4 – metafaza; 5, 6, 7 – anafaza; 8 – telofaza, 9 – hosil bo'lgan ikkita hujayra.



## To'qimalar, organ va organlar sistemasi

### Turlari va funksiyasi

Kelib chiqishi, tuzilishi, funksiyasi, hayotiy jarayonlari, bir-biriga o'xshash bo'lgan hujayralar to'plami **to'qima** deb ataladi. Odam organizmida 4 xil: epiteliy, biriktiruvchi, muskul va nerv to'qimalari bo'ladi.

**Epiteliy (qoplovchi) to'qima.** Bu toqima terining ustki yuzasini, ovqat hazm qilish, nafas olish, ayirish organlari va hokozolarning ichki yuzasini qoplab turadi. Buni ichki organlar pardasi yoki shilliq qavati deb ham ataladi.

**Epiteliy va biriktiruvchi to'qima.** *A – epiteliy (yapaloq) to'qima turlari: 1 – bezli epiteliy; 2 – yassi epiteliy; 3 – silindrsimon; 4 – bez epiteliysi; B – biriktiruvchi to'qima turlari: 5 – pay; 6 – suyak; 7 – log'ay; 8 – biriktiruvchi yog' qavati.*

Epiteliy to'qima joylashishi, bajaradigan vazifasi, tuzilishiga ko'ra bir necha xil bo'ladi: shakli yassi (yapaloq), kubsimon, silindrsimon, bir qavatli, ko'p qavatli va hokazo. **Yassi** to'qima teri ustini qoplab turadi, **kubsimon** to'qima buyrakda, **silindrsimon** to'qima ichakning ichki qavatida, **tuksimon** to'qima burun bo'shlig'ining ichki yuzasida joylashgan.

Epiteliy to'qima joylashishiga qarab har xil vazifani bajaradi: terining ustki qismini va burun bo'shlig'ini qoplab turgan epiteliy to'qimalari himoya vazifasini bajaradi; me'da-ichaklarning ichki yuzasidagi epiteliy to'qima ovqat hazm qilishda ishtirok etadi.

Epiteliy to'qimalarning xarakterli belgisi shuki, u o'zaro zich joylashgan hujayralardan iborat. Epiteliyda hujayralararo modda bo'lmaydi yoki juda kam bo'ladi. Epiteliy to'qimasi tez ko'payish

xususiyatiga ega. Shuning uchun ulardan tuzilgan organlar jarohatnansa tez tuzalib ketadi.

**Biriktiruvchi to'qilma.** Biriktiruvchi (qo'shuvchi) to'qima tuzilishi va shakliga ko'ra xilma-xildir, ularning hujayralari orasida hujayralararo moddalar bo'ladi. Bu to'qimaga suyaklar, qon, limfa, tog'ay va paylar kiradi.

Biriktiruvchi to'qima joylashishiga va bajaradigan vazifasiga ko'ra turli xususiyatlarga ega. Masalan, pay va tog'aylar tarkibidagi biriktiruvchi to'qima hujayralari orasida elastik tolalar ko'proq. Shuning uchun ular cho'zilish, bukilish, tortilish kabi ta'sirlarga chidamli bo'ladi. Biriktiruvchi to'qimalar muskul va suyaklarni o'zaro tutashdir turadi. Qon oziq va kislorodni barcha organlarga yetkazib beradi.

**Muskul to'qimasi.** Muskul to'qimasi uch xil bo'ladi: ko'ndalang targ'il, silliq tolali va yurak muskullari. Muskul hujayralarida miofibril tolachalar bo'lib, ular muskul tolasi qisqarish-yozilish xususiyatini ta'minlaydi. Ko'ndalang targ'il, ya'ni skelet muskullari odam tanasining tashqi sohasida joylashib, suyaklarga birikib turadi. Shuning uchun ular *skelet muskullari* deb ataladi.

**Muskul to'qima.** *A – ko'ndalang targ'il muskul tolalari: 1 – yadro; 2 – ko'ndalang yo'nalishdagi chiziqlar (miofibrillar); B – silliq muskul tolalari; D – yurak muskuli tolalari.*

**Skelet muskullarining** harakati odam ixtiyoriga bog'liq. Shuning uchun biz qo'l, oyoq, bosh kabi organlarimiz bilan xohlagan harakatni bajaramiz. Muntazam ravishda jismoniy mashqlar bilan shug'ullanilsa, skelet muskullari yaxshi rivojlanadi.

**Silliq tolali muskullar** duksimon tuzilgan bo'lib, tolasi juda kalta – 0,1 mm atrofida. Bu muskullarning hujayrasida bitta yadro va sito-

plazmasida qisqarish xususiyatiga ega kalta-kalta miofibril ipchalari bo'ladi. Silliqliq muskullar nafas olish organlari, oshqozon-ichak, siydik chiqarish yo'llari, qon va limfa tomirlari devorida joylashgan. Bu muskullarning faoliyati odam ixtiyoriga bog'liq emas, ya'ni ular odam tinch turganda, uxlagan vaqtda ham qisqarib-bo'shashib o'z vazifasini bajaraveradi.

**Yurak muskullari** tuzilishiga ko'ra ko'ndalang targ'li muskullarga o'xshasa ham, lekin birmuncha murakkabroq bo'ladi. Ish faoliyati jihatidan sillikliq muskullar singari odam ixtiyoriga bog'liq emas.

Muskul to'qimasining asosiy xususiyati qo'zg'aluvchanlik va qisqaruvchanlik hisoblanadi. Muskul to'qimasi nerv sistemasidan kelgan ta'sir natijasida qo'zg'aladi va unga qisqarib javob beradi.

**Nerv to'qimasi.** Nerv to'qimasi bosh va orqa miyani tashkil etadi. U odam organizmining barcha to'qima va organlari ishini boshqaradi. Nerv to'qimasi ikki xil hujayradan: nerv hujayrasi, ya'ni neyron va neyroglidan tashkil topgan.

**Nerv hujayrasi (neyron)** bajaradigan vazifasiga ko'ra ikki xil: sezuvchi va harakatlantiruvchi bo'ladi. Neyron har xil shaklga ega (doirasimon, yulduzsimon, oval, noksimon va hokazo). Uning hajmi ham turlicha (4 – 130 mikrongacha) bo'ladi. Boshqa hujayralardan farqi shundaki, unda membrana, sitoplazma va yadrodan tashqari bitta uzun va bir nechta kalta o'simtalar ham bor. Uzun o'simtasi **akson**, kalta o'simtasi **dendrit** deb ataladi.

**Nerv hujayrasi:** 1 – nerv hujayrasi tanasi; 2 – dendrit; 3 – akson; 4 – mivelin; parda; 5 – aksonning uchi.

Sezuvchi neyronning uzun o'simtalari bosh va orqa miyadan chiqib, tananing barcha to'qima va organlariga boradi va ulardan ichki-

tashqi muhit ta'sirlarini qabul qilib, markaziy nerv sistemasiga o'tkazadi.

Harakatlantiruvchi neyronning uzun o'simtalari ham bosh va orqa miyadan chiqib, tananing skelet muskullariga, ichki organlarning silliq muskullariga va yurakka borib, ularning harakatlanishini boshqaradi. Nerv hujayralarining kalta o'simtalari va orqa bosh miyadan tashqariga chiqmaydi, ular bir hujayrani uning atrofidagi boshqa nerv hujayralari bilan bog'lab turadi. Nerv to'qimasining asosiy xususiyati qo'zg'aluvchanlikdir. Tashqaridan berilgan ta'sir natijasida nerv hujayrasi qo'zg'aladi va ta'sirni ish bajaruvchi organga uzatadi.

**Neyroglia.** Bu ham nerv to'qimasining tarkibiga kiruvchi hujayra bo'lib, orqa va bosh miya nerv hujayralari atrofida joylashadi, nerv hujayralarini oziqlantirish vazifasini bajaradi.

**Neyroglia hujayrasi:** 1 – hujayraning tanasi; 2 – hujayraning to'lalari; 3 – mayda qon tomirlari.

**Organlar.** Ma'lum funksiyani bajarishga moslashgan turli xil hujayralar va to'qimalar to'plami **organni** tashkil qiladi. Har bir organ odam organizmi uchun muhim bo'lgan aniq bir vazifani bajaradi. Masalan, yurak organizmda qon aylanishini ta'minlaydi. O'pkalar nafas olish va nafas chiqarish orqali organizmning barcha hujayra va to'qimalarini kislorod bilan ta'minlaydi. Buyraklar esa organizmda moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan qoldiq moddalarni tashqariga chiqaradi.

**Organlar sistemasi.** Bir xil vazifani bajaruvchi bir nechta organlar yig'indisi organlar sistemasi deb ataladi. Masalan, nafas olish organlari sistemasi burun, halqum, hiqildoq, traxeya, bronxlar hamda o'ng va chap o'pkalardan tashkil topgan.

**Organizm.** Yuqorida aytilganlardan ma'lumki, odam organizmi

murakkab biologik sistema bo'lib, u hujayralar, to'qimalar, organlar va organlar sistemasidan tashkil topgan. Organizm nechog'lik murakkab tuzilganligiga qaramay, uning barcha to'qima va organlari bir-biri bilan uzviy bog'langan holda ishlaydi. Bu bog'lanish nerv va gumoral yo'l bilan boshqariladi. Shuning uchun odam organizmi, uning barcha hujayra, to'qima va organlari **bir butun** deb ataladi.

### **Organizm va tashqi muhit** **Orol fojlasi, magnit bo'ronlari**

Tirik organizm ma'lum bir joyda yashar ekan, unga o'sha joyning harorati, namligi, atmosfera bosimi, yorug'ligi, radiatsiyasi, havosi va boshqa omillari ta'sir qilib turadi; har bir hayvon uzoq yillardan beri ma'lum bir joyda yashab kelganligi tufayli, uning organizmi o'shanga xos sharoitni talab qiladi. Mashhur fiziolog olim **I.M.Sechenov** bu borada: «**Biron tirik organizm tashqi muhitsiz yashay olmaydi**», – degan edi.

Tashqi muhit omillari organizmga sezgi organlari (teri, eshitish, ko'rish, hid bilish, ta'm bilish) orqali ta'sir etib, markaziy nerv sistemasida bu ta'sirlar analiz va sintez qilinadi. Undan keyin ta'sir barcha to'qima va organlarga berilib, ulardagi fiziologik jarayonlar muayyan sharoitga moslashadi.

Yuksak darajada rivojlangan hayvonlar organizmida tashqi muhitning noqulay ta'siriga qarshi to'qima va organlarning fiziologik faoliyati doimiy bo'lishini ta'minlovchi moslashishlar vujudga kelgan. Bunday barqaror ko'rsatkichlarga: tana haroratining doimiyligi, qon va to'qima suyuqligining osmotik bosimi, ular tarkibidagi kaliy, natriy, kalsiy, xlor ionlarining va qonda qand miqdorining doimiyligi kabilar kiradi.

**Orol fojiasi.** Markaziy Osiyo mintaqasida sodir bo'layotgan eng yirik ekologik fojia Orol dengizining quriy boshlashidir. 60-yillar boshidan Amudaryo bilan Sirdaryoning suvini paxta va boshqa ekinlarga hisobsiz sarflayverish tufayli Orol dengiziga bu daryolar suvining kelishi keskin kamayib ketdi. Oqibatda dengiz quriy boshladi, hozirgi vaqtda uning yarmidan ko'p qismi qurishi suv tarkibida zararli kimyoviy moddalar miqdorining ko'payishiga olib kelmoqda. Bu esa odam sog'lig'iga zararlidir. Bunday noqulay holatlarni bartaraf etish bo'yicha hukumat va jamoatchilik tomonidan ma'lum chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda.

**Magnit bo'roni.** Yer sathida vaqt-vaqti bilan sodir bo'lib turadigan **magnit bo'ronlari** odam organizmiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Magnit bo'ronining ta'siri, ayniqsa, **asab, yurak-qon tomir, tayanch-harakatlanish** organlari xastalangan odamlarda ko'proq seziladi. Bunday odamlar aholining **17 – 25% ni** tashkil etadi.

Magnit bo'roni sodir bo'ladigan kunlar matbuotda, radio va zangori ekran orqali aholiga oldinroq ma'lum qilinadi. Bu kunlarda yuqoridagi xastaliklari bo'lgan odamlar quyidagi qoidalarga rioya qilishlari zarur. Chunonchi, ko'p yurmaslik, jismoniy mashqlar bilan shug'ullanmaslik, asabiylashishdan saqlanish, issiq hammomda cho'milmaslik hamda mavjud xastalikni davolash uchun shifokor tomonidan oldindan buyurilgan asabni tinchlantiruvchi dorilarni qabul qilish zarur.

#### **45-DARS: TAYANCH-HARAKATLANISH SISTEMASI**

Odam organizmining hayoti doimo tashqi muhit bilan chambarchas bog'liq. Bu bog'lanishda tayanch-harakatlanish sistemasi muhim

ahamiyatga ega. Harakatlanish tufayli odam ish bajaradi, atrofda odamlar bilan (og'zaki va yozma nutq orqali) muloqotda bo'ladi, jismoniy tarbiya va sport bilan shug'ullanadi.

Odamning harakatlari juda xilma-xil va turli maqsadga qaratilgan bo'lib, bola o'sib-ulg'aygan sari bu harakatlar rivojlanib, tobora mukammallashib boradi.

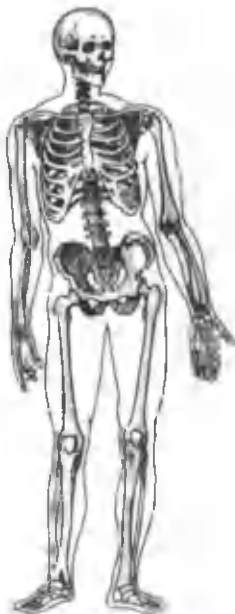
### **Tayanch-harakatlanish sistemasining tuzilishi** **Suyaklar sistemasi, suyaklarning shakllari**

Tayanch-harakatlanish sistemasi **skelet** va **muskullar** sistemasidan iborat.

Odam skeletining funksiyasi ko'p qirrali va muhimi, gavdada u tayanch va himoya funksiyasini bajaradi. Skeletning tayanch funksiyasi tufayli odam o'z qomatini to'g'ri tutadi. Skelet ichki organlarni, qon tomirlari va nerv sistemasi himoya qilish funksiyasini ham o'taydi. Masalan, bosh miya kalla suyagining miya qutisi ichida, orqa miya umurtqa pog'onasining kanalida; o'pkalar, traxeya va bronxlar, yurak va yirik qon tomirlari ko'krak qafasida joylashganligi tufayli tashqi muhitning noqulay ta'siridan himoyalangan.

Suyaklarning ko'mik qismida qonning shakli elementari (eritrotsitlar, leykotsitlar, trombotsitlar) ishlab chiqariladi. Bundan tashqari, suyaklar mineral tuzlar deposi (to'planadigan joy) bo'lib xizmat qiladi. Odam skeleti 206 ta suyakdan tashkil topgan bo'lib, ularning 85 tasi juft, 36 tasi toq suyaklardir.

**Tuzilishiga ko'ra suyaklar navsimon, yassi, g'ovak va g'alvirsimon bo'ladi** (21-rasm).



**21-rasm. Skeletning umumiy ko'rinishi.**

**Naysimon suyaklar**, o'z navbatida, ikki xil bo'ladi. Uzun naysimon suyaklar (yelka, bilak, son, boldir suyaklari); kalta naysimon suyaklar (qo'l va oyoqning kaft va barmoq suyaklari).

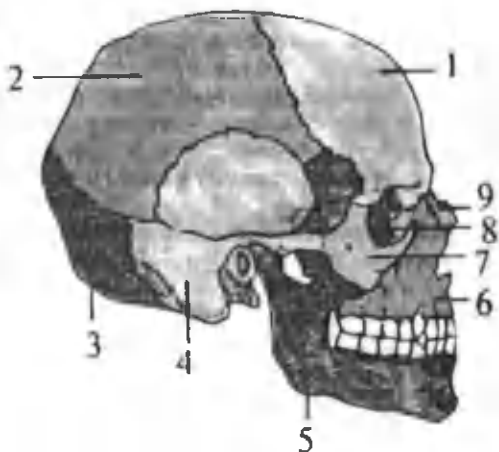
**G'ovak suyaklar** ham ikki xil: uzun g'ovak (qovurg'a, to'sh, o'mrov), kalta g'ovak (umurtqa, kaftusti suyaklari) bo'ladi.

**Yassi suyaklar** bosh suyagidagi tepa, ensa, yuz, kurak va chanoq suyaklaridir.

**G'alvirsimon suyaklar** – yuqorigi jag', peshana, bosh suyagining pastki asos qismidagi ponasimon va g'alvirsimon suyaklar. Odam tanasidagi suyaklar joylashishiga qarab bir necha qismga bo'lib o'rganiladi: bosh, gavda, qo'l va oyoq suyaklari.

**Bosh suvaqi** 23 ta suyakning birikishidan tashkil topgan bo'lib, ikki qismdan iborat: miya qutisi va yuz suyaklari

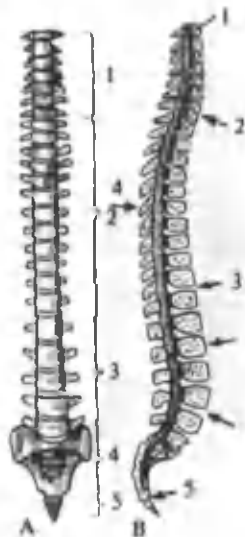




**22-rasm. Bosh suyagi:** 1 – peshana suyagi; 2 – tepa suyagi; 3 – ensa suyagi; 4 – chakka suyagi; 5 – pastki jag' suyagi; 6 – yuqori jag' suyagi; 7 – yonoq suyagi; 8 – ko'z yoshi suyagi; 9 – burun suyagi.

**Gavda skeleti.** Odamning gavda skeleti ikki qismdan iborat: umurtqa pog'onasi va ko'krak qafasi.

**Umurtqa pog'onasi** 33 – 34 umurtqaning birikishidan hosil bo'lib, uzunligi odamning bo'yiga qarab 70 – 90 sm gacha bo'ladi. Umurtqa pog'onasi odam skeletining markaziy qismi, unga barcha suyaklar



birikib turadi va u tananing asosiy tayanchi bo'lib xizmat qiladi. Umurtqa pog'onasi 5 qismdan iborat: bo'yin 7, ko'krak 12, bel 5, dumg'aza 5 va dum 4 – 5 ta umurtqadan tashkil topgan.

### 23-rasm. Umurtqa pog'onasi.

A – oldindan ko'rinishi; 1 – bo'yin qismi; 2 – ko'krak qismi; 3 – bel qismi; 4 – dumg'aza qismi; 5 – dum qismi. B – yon tomondan ko'rinishi (o'rtasidan arralangan): 1 – umurtqa pog'onasining kanali; 2 – bo'yin lordozi; 3 – bel lordozi; 4 – ko'krak kifozi; 5 – dumg'aza kifozi.

### Ko'krak qafasi suyaklariga

12 ta ko'krak umurtqasi, 12 juft qovurg'alar va to'sh suyagi kiradi. Ularning bir-biri bilan birikishi natijasida ko'krak qafasi hosil bo'lib, unda odam hayoti uchun muhim ichki organlar joylashadi.

Qovurg'alarining 12 jufti ham orqa tomondan ko'krak umurtqalariga birikadi. Ulardan 7 jufti haqiqiy – chin qovurg'alar deyilib, old tomondan to'sh suyagiga birikadi. 3 jufti soxta qovurg'a deyilib, ular o'zaro va yettinchi qovurg'aning tog'ayiga birikadi. Pastki 2 juft qovurg'a esa yetim qovurg'alar deyilib, qorin muskullari orasida yotadi.



**24-rasm. Ko'krak qafasi:** 1, 7 – haqiqiy (chin) qovurg'alar; 8, 10 – soxta qovurg'alar; 11,12 – yetim qovurg'alar.

• To'sh suyagi uch qismdan: yuqorigi – dasta, o'rta – tana qismi va pastki – qilchsimon o'simtadan iborat.

#### Qo'l suyaklari.

Qo'l suyaklari ikki qismga: yelka kamari suyaklari va qo'lning erkin suyaklariga bo'linadi.

nadi.

**Qo'l suyaklari:** 1 – o'mrov suyagi; 2 – kurak suyagi; 3 – yelka suyagi; 4 – tirsak suyagi; 5 – bilaguzuk (kaftusti) suyaklari; 6 – kaft suyaklari; 7 – barmoq suyaklari; 8 – bilak suyagi.

**Yelka kamari suyaklariga** kurak va o'mrov suyaklari kiradi.

**Qo'lning erkin suyaklariga** yelka, bilak-tirsak, kaftusti, kaft va panja suyaklari kiradi.

**Oyoq suyaklari.** Oyoq suyaklari ikki guruhga: oyoq kamari (chanoq) va oyoqning erkin suyaklariga bo'linadi

**Oyoq kamari** ikki tomondan nomsiz suyaklardan, orqa tomondan dumg'aza va dum umurtqa suyaklaridan tashkil topgan.

**Oyoqning erkin suyaklariga** son, boldir, lizza qopqog'i va oyoq panjasining suyaklari kiradi.

**Oyoq suyaklari:** 1 – *chanoq suyagi*; 2 – *son suyagi*; 3 – *chanoq-son bo'g'imi*; 4 – *tizza qopqog'i suyagi*; 5 – *katta boldir suyagi*; 6 – *kichik boldir suyagi*; 7 – *tovon suyagi*; 8 – *oyoq kafti suyaklari*; 9 – *panja suyaklari*.

**Suyaklarning birikishi.** Odam tanasidagi 206 ta suyakning hammasi bir-biri bilan ikki xil: harakatsiz va harakatti birikadi.

Suyaklarning harakatsiz (oraliqsiz, uzluksiz) birikishiga bosh, umurtqa va chanoq suyaklarining bir-biri bilan tutashuvi misol bo'ladi. Ular **boylamlar, tog'aylar, suyak choklari** yordamida bir-biriga birikadi. Bosh suyagi peshana, tepa, chakka, ensa kabi alohida suyaklardan iborat bo'lib, bola o'sgan sari, ular chok yordamida bir-biriga birikib yaxlit **bosh suyagini** hosil qiladi. Bu suyaklar bir-biriga uzluksiz – zich birikkanligi uchun ular harakatsiz bo'ladi.

**Bo'g'imning tuzilishi:** 1 – *bo'g'im xaltachasi*; 2 – *suyaklarning bo'g'im yuzasi*; 3 – *bo'g'im bo'shlig'i*.

Harakatti, ya'ni bo'g'im hosil qilib birikishga qo'l va oyoqlarning bo'g'imlari kiradi. Yelka, tirsak, kaftusti, son-chanoq, tizza, boldir-tovon hamda qo'l va oyoq panja suyaklarining bir-biri bilan bo'g'im hosil qilib birikishi bunga misol bo'ladi. Bo'g'im hosil qilib birkuvchi ikkita suyakdan birining uchi qavariq, silliq, ikkinchisining uchi esa botiqroq bo'ladi. Bo'g'im uch qismdan: **bo'g'im xaltachasi, suyaklarning bo'g'im yuzasi va bo'g'im bo'shlig'idan** iborat.

## **Suyaklarning tuzilishi va tarkibi**

### **Tuzilishi, o'sishi, yoshga bog'liqlik xususiyatlari**

**Suyaklarning tuzilishi va tarkibi.** Suyaklar ikki qavat bo'lib, ustki qavati qattiq, zich plastinkasimon, ichki qavati g'ovaksimon tuzilishga ega. Ichki qavatida ko'plab ingichka kanalchalar bo'lib, ularda qon tomirlari va nerv tolalari joylashadi. Suyaklarning yuzasi pishiqlik yuqqa parda (periost) – **suyakusti pardasi** bilan qoplangan. Bu parda **biriktiruvchi to'qimadan** iborat, unda juda ko'p mayda qon va limfa tomirlari, nerv tolalari bo'ladi. Suyakusti pardasi suyakni oziq moddalar bilan ta'minlashda, uning o'sishida, singanda, yorilganda, jarohatning bitishida katta ahamiyatga ega.

Suyaklar kimyoviy tarkibining 1/3 qismini **organik moddalar** – **osseinlar** (kollagen tolalar) va 2/3 qismini **anorganik moddalar** tashkil etadi. Suyaklarning anorganik moddalari tarkibida D.I.Mendeleyevning kimyoviy elementlar davriy sistemasidagi elementlarning ko'pchiligi uchraydi. Shulardan eng ko'pi **fosfat tuzlari 60% ni, kalsiy karbonat tuzi 5,9% ni** tashkil etadi.

**Suyakning tuzilishi:** 1 – *suyakusti pardasi*; 2 – *ustki qattiq plastinkasimon qavat*; 3 – *ichki g'ovak qavat*; 4 – *ilik bo'shlig'i*.

**Suyaklarning o'sishi.** Yangi tug'ilgan chaqaloqning bo'yi o'rtacha 50 sm bo'ladi. Bir yoshgacha u har oyda 2 sm dan o'sib boradi. Birinchi yoshi oxirida bo'yi 74 – 75 sm ga yetadi. Undan keyin har yili uning o'sishi 5 – 7 sm ni tashkil etadi. Bolalikning ayrim davrlarida bo'ygacha o'sish tezlashadi. Masalan, **3 yoshgacha, 5 – 7 yoshgacha va 12 – 16 yoshgacha.** O'sish 20 – 25 yoshgacha davom etadi.

Odam bo'yining uzunligi, asosan, uzun naysimon va umurtqaga bog'onasi suyaklarning o'sishiga bog'liq.

Suyaklarning o'sishi murakkab jarayon bo'lib, ustki tog'ay qismida mineral tuzlar to'planishidan u qattiqlashib suyakka aylanadi, ichki tomonidan yemirilib boradi.

**Suyaklarning yoshga bog'liq xususiyatlari.** Suyaklar odamning yoshiga qarab o'ziga xos xususiyatlarga ega.

Yangi tug'ilgan bolalarda bosh suyagi o'zaro birikmagan, bir nechta suyakdan iborat bo'ladi. Shuning uchun bosh suyagining qopqog'ida, ya'ni o'zaro birikmagan suyaklar o'rtasida yumshoq joylar (bo'shliqlar) bo'lib, ular ilqildoq deb ataladi. Bosh suyagi bolaning 3 – 4, 6 – 8 va 11 – 15 yoshlik davrida, ayniqsa, tez o'sadi. Uning o'sishi va shakllanishi 20 – 25 yoshgacha davom etadi.

Umurtqa suyaklari 17 – 25 yosh orasida suyakka aylanib bo'ladi. Kurak, o'mrov, yelka, bilak, tirsak suyaklarining suyakka aylanishi 20 – 25 yoshgacha davom etadi. Qo'l kaftining suyakka aylanishi 15 – 16 yoshgacha, barmoqlarning suyakka aylanishi 16 – 20 yoshgacha davom etadi.

D vitamini yetishmasligi yoki quyosh nuridan yetarli foydalanmaslik organizmda kalsiy va fosfor tuzlari almashinuvi buzilishiga sabab bo'ladi va suyaklanish jarayoni sekinlashadi. Natijada raxit kasalligi kelib chiqadi. Bunday kasallikka uchragan bolalarning suyagi yumshab, egiluvchan bo'lib qoladi. Ayniqsa, oyoqlari, umurtqa pog'onasi, ko'krak qafasi, chanoq suyaklari egrilanib qolishi mumkin. Bu esa ularning qad-qomati normal shakllanishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

**Odami va hayvonlar skeletidagi o'xshashliklar.** Evolyutsion rivojlanish jarayonida ibtidoiy odam lik yurishi va mehnat qilish faoliyati tufayli uning skeletida sutemizuvchi hayvonlarning skeletidan farq

qiladigan o'zgarishlar paydo bo'la boshladi. Odam bosh miyasining yuksak darajada rivojlanganligi uning bosh skeleti miya qismining yuz qismiga nisbatan katta bo'lishiga olib keldi. Hayvonlar bosh skeletining yuz qismi esa miya qismiga nisbatan yaxshi rivojlangan. Chunki ular dag'al, qattiq oziq bilan oziqlanadi. Bundan tashqari, ularning jag'i hujum va himoya organlari vazifasini ham bajaradi.

Odam skeletining o'ziga xos belgilaridan biri asosiy mehnat organi bo'lgan qo'llarining tuzilishidir. Qo'ining **yelka, blak, kaftusti va panja bo'g'imlarida** xilma-xil murakkab va nozik harakatlar bajariladi. Bunday murakkab va nozik harakatlarni bajarishda, ayniqsa, qo'l bosh barmog'ining roli nihoyatda katta.

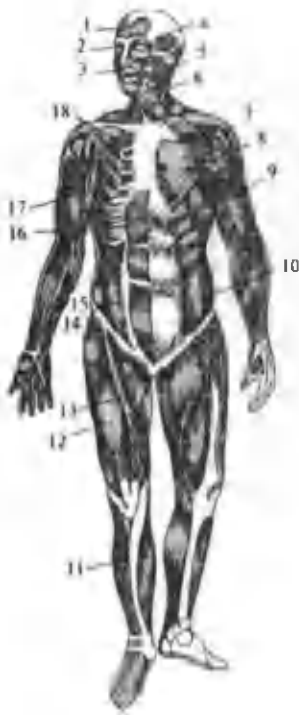
Odamning tik yurishi uning **chanoq suyaklari va chanoq bo'shlig'ining kattalashuviga sabab bo'lgan**. Shu tufayli chanoqda ko'pgina ichki organlar joylashadi va himoya qilinadi.

Odamning oyoq suyaklari hayvonlarning orqa oyoqlariga nisbatan kuchli rivojlangan va baquvvat. Bunga sabab odam tik yurishi tufayli tana massasining ikki oyoqqa fushishidir.

### **Muskullar va ularning funksiyasi** **Skelet muskullari Ishining boshqarilishi,** **skelet muskullarining shakllari**

Odam tanasi skelet muskullarining old va orqa tomonidan ko'rinishi quyidagi 41 – 42-rasmlarda ko'rsatilgan.

**Skelet muskullari** tayanch harakatlanish sistemasining faol qismi hisoblanadi. Muskul qisqarishi suyaklarni harakatga keltiradi va odamning qo'l-oyoqlari ma'lum ishni bajaradi (yurish, yugurish, sakrash, yuk ko'tarish, ovqatlanish, so'zlash, yozish va hokazo).



**25-rasm.** Odam tanasi skelet muskullarining old tomondan ko'rinishi: 1 – peshana muskuli; 2 – ko'zning aylana muskuli; 3 – og'izning aylana muskuli; 4 – chakka muskuli; 5 – chaynov muskuli; 6 – to'sh-o'mrov so'rg'ichsimon muskul; 7 – deltasimon muskul; 8 – ko'krakning katta muskuli; 9 – yelka muskuli; 10 – qorinning tashqi qiyshiq muskuli; 11 – oyoq panjasini yozuvchi uzun muskul; 12 – sonning to'g'ri muskuli; 13 – tikuvchi muskul; 14 – qorinning ichki qiyshiq muskuli; 15 – qo'l panjasini bukuvchi bilak muskuli; 16 – qorinning to'g'ri muskuli; 17 – yelkaning ikki boshli muskuli; 18 – qovurg'alararo muskullar.

Muskullar harakatini ta'minlovchi motoneyronlarning orqa, uzunchoq va o'rta miyadagi markazlarining funksiyasi bosh miya katta yarimsharlari po'stloq qismining oldingi markaziy egatida joylashgan nerv



hujayralari – harakatlanish oliy nerv markazlari tomonidan boshqariladi. Agar bosh miya po'stlog'idagi nerv markazlarining ishi buzilsa, markazni boshqaradigan muskullar falaji yuzaga keladi. Bunda ularning tarangligi ortadi, shol bo'lgan qo'l-oyoq tarashadek qotib qoladi. Bu bosh miya shikastlanganda yoki miyaga qon quyilganda yuzaga keladi. Orqa miyada joylashgan nerv markazlarining ishi buzilganda, ular boshqaradigan muskullarda periferik falajlik yuzaga keladi. Bunda ularning tonusi pasayib, falaj bo'lgan qo'l yoki oyoq harakatsizlanib osilib qoladi.



**26-rasm.** Odam tanasi skelet muskullarining orqadan ko'rinishi: 1 – rombsimon muskul; 2 – umurtqa pog'onasini yozuvchi muskul; 3 – orqaning tishsimon muskuli;

4 – dumbaning kichik muskuli; 5 – sonning ikki boshli muskuli; 6 – boldirning uch boshli muskuli; 7 – Axill payi; 8 – tovon; 9 – dumbaning katta muskuli; 10 – orqaning serbar keng muskuli; 11 – panjalarni yozuvchi bilak muskuli; 12 – yelkaning uch boshli muskuli; 13 – trapetsiyasimon muskul.

Odam organizmida 600 dan ortiq skelet muskullari bo'lib, ular tana massasining o'rtacha 40% ni tashkil etadi. Jismoniy mehnat va sport bilan shug'ullanuvchilarda muskullar yaxshi rivojlangan bo'lib, ular tana massasining 50% ni va undan ko'prog'ini tashkil etadi.

Skelet muskullarining shakli xilma-xil: uzun, kalta, keng, rombsimon, trapetsiyasimon, piramidasimon, uchburchak, tishsimon, duksimon, patsimon va yarim patsimon, ikki boshli, ikki qarinli, tasmasimon, aylana va hokazo bo'ladi. Uzun muskullar, asosan, qo'l va oyoqlarda, kalta muskullar qovurg'alar orasida, keng muskullar ko'krakda, qorin devorlarida, aylana muskullar og'iz, ko'z atrofida joylashgan. Har bir muskulning paylardan tashkil topgan bosh va dum qismi bo'ladi. Muskul tashqi tomondan birlitiruvchi to'qimadan tuzilgan yupqa parda bilan o'ralgan bo'lib, bu parda **fassiya** deb ataladi. Fassiya bilan muskulning paylari orasida harakatni qulaylashtiradigan **sinovial suyuqlik** bo'ladi.

## **Odam tanasi muskullarining asosiy guruhleri**

### **Tuzilishi, vazifasi**

Skelet muskullari odam tanasining turli qismlarida quyidagi tartibda joylashgan: **bosh, bo'yin, gavda, qo'l va oyoq** muskullari.

**Bosh muskullari.** Ular bajaradigan ishiga ko'ra chaynash va mimika muskullariga bo'linadi. **Chaynash muskullariga** chakka, chaynash muskullari kiradi.

**Mimika muskullariga** ko'zning aylana muskuli, qoshlarni bir-biriga yaqinlashtiruvchi, og'izning aylana muskuli kabilar kiradi. Mimika muskullari odamning har xil ruhiy holatlarini ifodalashda ishtirok etadi. Ular, ayniqsa, qiziqchilarda yaxshi rivojlangan bo'ladi, chunki ular bu muskullarni maxsus mashq qildiradi. **Bu muskullar suyaklarga birikmaydi.**

**Bo'yin muskullariga** bo'yinning teriosti muskullari, to'sh-o'mrov so'rg'ichsimon muskuli kabilar kirib, ular boshning turli harakatlarini ta'minlaydi.

**Gayda muskullari** joylashishiga qarab ko'krak, qorin va orqa muskullaridan iborat.

**Ko'krak qafasi muskullariga** ko'krakning katta va kichik muskullari, o'mrovosti muskuli, qovurg'alararo (tashqi va ichki) muskullar hamda ko'krak qafasi va qorin bo'shlig'i o'rtasida joylashgan diafragma muskuli kiradi. Bu muskullar nafas olish, nafas chiqarishda, qo'llarni harakatlantirishda ishtirok etadi.

**Qorin muskullari** qorin devorini hosil qilishda, nafas harakatlarida, umurtqa pog'onasini bukishda, qorin bo'shlig'idagi ichki organlar bosimini saqlashda, kuchanish jarayonida ishtirok etadi. Qorin muskullari ayollarda yaxshi rivojlanganligi uchun tug'ish jarayoni oson o'tishiga yordam beradi.

**Orqa muskullariga** trapetsiyasimon, orqaning serbar muskuli, rombsimon kabi muskullar kiradi. Orqa muskullari umurtqa pog'onasi va kurak suyagi harakatlarini ta'minlaydi. Ular gavgani roslab turadi.

**Qo'l muskullari** yelka kamari va qo'l muskullaridan iborat. **Yelka kamari** muskullariga deltasimon, kurak sohasidagi muskullar kiradi.

Qo'l muskullari yelka, bilak va qo'l panjasi sohasidagi muskullarga bo'linadi.

Oyoq muskullari son, boldir va oyoq panjasi muskullariga bo'linadi.

### **Muskullarning ishlashi. Muskul ishining turlari, rivojlanishida harakatning roli**

Odam tanasining harakatlari ma'lum muskullar guruhining ishlashi natijasida bajariladi. Muskullar maxsus nerv hujayralari va ularning tolalari bilan tutashgan. Muskullarni harakatga keltiruvchi nerv hujayralari, ya'ni motoneyronlarning har biri o'z tolalari orqali o'nlab va yuzlab muskul tolalari bilan tutashadi. Ular muskul tolasiga ta'sir etib uni qo'zg'atadi, natijada muskul qisqaradi. Qisqargan muskul harakatlanadi va ish bajaradi.

Skelet muskullarining ishi ikki xil bo'ladi: statik va dinamik. Muskulning **statik** ishi natijasida odam tanasi va uning ayrim qismlari ma'lum vaqt davomida zarur vaziyatni saqlaydi. Masalan, tik turish, qo'lni oldinga yoki yuqoriga ko'tarib turish, startoldi holati kabilar. Muskulning statik ishi tanani harakatga keltirmaydi, balki uning yuqorida ko'rsatilgan zarur vaziyatlarda ma'lum vaqt saqlanishini ta'minlaydi.

Muskulning **dinamik** ishi natijasida odam tanasi va uning ayrim qismlari har xil harakatlarni bajaradi. Masalan, yurish, yugurish, sakrash, gapirish va hokazo.

**Muskullarning charchashi.** Ma'lum vaqt davomida ish bajarish natijasida muskullar charchaydi. Muskullar charchashining sababi quyidagilardan iborat:

– **birinchidan**, uzoq vaqt davomida qo'zg'alish natijasida miyaning muskul ishini boshqaradigan nerv hujayralari charchaydi, ularda qo'zg'alish jarayoni pasayadi, hujayralar tormozlanish holatiga o'tadi;

– **ikkinchidan**, uzoq vaqt davom etadigan jismoniy ish natijasida muskul tolalaridagi oziq zaxirasi tugab, muskulning ishi uchun zarur energiya tugaydi;

– **uchinchidan**, qisqa vaqt davomida, ammo katta tezlikda bajarilgan ish jarayonida organizmda kislorod yetishmay qoladi.

Charchash yuzaga kelganda, asta-sekin muskul tolalarining qisqarish kuchi kamaya boshlaydi va ular bora-bora bo'shshib, qisqara olmay qoladi. Buning natijasida harakat asta-sekin susayib, keyin to'xtaydi. Ba'zida charchagan muskul tolalari qisqarib, bo'shsha olmay qoladi, bu holat **muskullarning kontrakturasi** deb ataladi. Ayniqsa, tez yugurgan vaqtda **boldir muskullarida** shunday holat yuzaga keladi.

Muskullarning yaxshi rivojlanishi, tolalari va payllarning baquvvat, mustahkam bo'lishi, o'z navbatida, suyaklarning yaxshi rivojlanishiga, ularning mustahkam bo'lishiga imkon beradi.

### **Qad-qomatning shakllanishi**

#### **Umurtqa pog'onasining ahamiyati**

**Qad-qomat.** Har bir odam tanasini o'zi odatlanagan holatda erkin tutishi **qad-qomat** deb ataladi. Qad-qomatning shakllanishida, ayniqsa, umurtqa pog'onasining normal rivojlanishi muhim ahamiyatga ega. Normal holda bo'yin va bel qismida umurtqa pog'onasi biroz oldinga, ko'krak va dumg'aza qismida biroz orqaga egilgan bo'ladi. Bu tabiiy egilishlar **bir yoshgacha** bo'lgan bolalarda bo'lmaydi. Bolaning tik

turishi, yurishi, boshni tik tutishi natijasida asta-sekin bu egilishlar hosil bo'ladi.

Qad-qomatning noto'g'ri shakllanishi bir necha xil bo'ladi: **egilgan, lordoz, kifoz, kakkaygan, skoliotik qad-qomat.**

Qad-qomatining buzilishidan faqat odamning tashqi ko'rinishi o'zgarmasdan, balki u ichki organlar (o'pka, yurak, jigar, buyrak, oshqozon va ichak kabilar)ning rivojlanishi va funksiyasiga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bunday odamlar jismoniy mehnat qilganida, jismoniy tarbiya va sport bilan shug'ullanganida nafasi qisadi, yurak urishi tezlashadi, tez charchaydi va hokazo.

Bolaning qad-qomati normal shakllanishi uchun quyidagi gigiyena qoidalariga amal qilish kerak:

– bolani yoshligidan tekis va biroz qattiqroq to'shakda yotishga o'rgatish lozim, yostiq pastroq bo'lishi kerak. To'shakning qalin va yumshoq bo'lishi, yumshoq prujinali karavot, baland yostiq bolaning umurtqa pog'onasi qiyshayib qolishiga sabab bo'ladi;

– kichik yoshdagi bolalar, boshlang'ich sinf o'quvchilari uzoq vaqt bir joyda o'tirmasligi, tik turmasligi, uzoq masofaga yurmasligi, og'ir buyumlarni ko'tarmasligi, ayniqsa, doim faqat bir qo'lida ish bajarmasligi kerak. Bularning barchasi bolaning umurtqa pog'onasi va oyoq suyaklari egritanib qolishiga, qad-qomati buzilishiga sabab bo'ladi;

– bolalar va o'quvchilar bo'ylariga mos parta, stol-stulda o'tirishi kerak;

– o'quvchilar parta, stol-stulda o'tirganda quyidagi qoidalarga rioya qilishlari zarur: o'tirganda gavdasi tik, yelkalari bir tekisda, beli stol (parta) suyanchig'iga suyanib tursin. Oyoqlari lizza bo'g'imida to'g'ri

burchak hosil qilib bukilsin. Oyoq kaftining hamma yuzasi polga baravar tegib tursin. **Ko'krak bilan parta qirrasida 10 sm ga yaqin masofa bo'lsin.**

Qad-qomatning shakllanishi **18 yoshgacha** davom etadi. Shuning uchun ana shu yoshgacha bo'lgan bolalar yuqorida ko'rsatilgan qoidalarga amal qilsalar, ularning qad-qomati to'g'ri, chiroyli shakllanadi.

**Yassioyoqlik.** Odam tovon-kaftining pastki qismi tayanch-harakatlanish sistemasining muhim qismi hisoblanadi. U tuzilish xususiyatlariga ko'ra **tananing resorli** vazifasini bajarishga moslashgan.

To'g'ri rivojlangan oyoq kaftining ko'proq qismi o'yiqlik (chuqurroq), ozroq qismi gumbaz shaklida bo'ladi. Uning bunday tuzilishi tana masasining oyoqning tovon va kaft qismlariga baravar taqsimlanishini ta'minlaydi.

Yassioyoqlikda tovon-kaft yuzasi (gumbaz qismi) kengayib, o'yiqlik (chuqur) qismining sathi kamayadi, ba'zida esa oyoq yuzasining butun sathini gumbaz qism egallab, u tekis bo'lib qoladi. Natijada tovon-kaftning **ressorlik** vazifasi buziladi.

Bunday odam uzoq vaqt tik turganda, ko'proq yurganda, yugurganda, og'ir yuk ko'targanda, oyog'ining tovon-kaft va boldir muskullarida og'irlik paydo bo'ladi.

Yassioyoqlik umurtqa pog'onasi va chanoq suyaklarining egrilishiga va qad-qomatning buzilishiga ham sabab bo'ladi.

Yassioyoqlik tug'ma va hayolda orttirilgan bo'ladi. Tug'ma bo'lishi bu nasldan naslga berilishi yoki bola embrionining rivojlanishi davrida ona organizmida tashqi muhitning biron noqulay ta'siri natijasida sodir bo'lishi mumkin.

Yassioyoqlikning tug'ilgandan keyin yuzaga kelish sabablari quyidagilardan iborat:

- bolani juda yoshligidan (8 – 10 oyligidan) boshlab yurgizish va uni uzoq vaqt oyog'ida tik turg'izish;
- yosh bolaga poshnasiz yumshoq poyabzal kiygizish;
- o'quvchilarning kun bo'yi poshnasiz sport poyabzalida yurishi (sport poyabzalini faqat mashg'ulot vaqtida kiyish kerak);
- poshnasi baland, uch tomoni tor, orqa tomoni keng bo'lgan poyabzallarni kiyish;
- og'ir yuk ko'tarish ham yassioyoqlik yuzaga kelishiga sabab bo'ladi.

#### 46-DARS: QON

##### **Organizmning ichki muhiti. Ichki muhit, qonning funksiyasi:**

**Organizmning ichki muhiti.** Qon organizm ichki muhitining bir qismi hisoblanadi. Organizmning ichki muhitiga hujayra ichidagi va hujayra tashqarisidagi suyuqlik kiradi. Hujayra tashqarisidagi suyuqlik, o'z navbatida, hujayralararo va tomirlar ichidagi (qon va limfa) suyuqliklarga bo'linadi.

Qon hujayra tashqarisidagi suyuqlikning tarkibiy qismi bo'lib, uning miqdori tana massasining o'rtacha 7% ni tashkil qiladi.

Organizmning ichki muhiti, suyuqliklarning miqdori, kimyoviy tarkibi, osmotik bosimi va barcha fizik-kimyoviy xususiyatlari nisbiy doimiydir. Bu nisbiy doimiylik xususiyati **homeostaz** deb atalib, u hujayralar va to'qimalarning normal ish faoliyati uchun qulay sharoit hisoblanadi.



Biror organning ish faoliyati buzilsa (kasallik tufayli), ichki muhitning nisbiy doimiyliigi ham buziladi. Masalan, **oshqozon-ichak, jigar, buyrak** kasalliklarida ichki muhitning doimiyliigi buziladi. Natijada hujayra ichidagi, hujayra oraligi va qon suyuqligining miqdori hamda kimyoviy tarkibi o'zgaradi. Bu esa, o'z navbatida, barcha organlarning ish faoliyatiga salbiy ta'sir ko'rsatib, kasallik belgilari yana ham kuchayishiga sabab bo'ladi. Ichki muhitning o'zgarishiga tashqi muhit sharoiti ham ta'sir ko'rsatadi. Ma'lumki, O'rta Osiyoning issiq iqlim sharoitida yoz oylarida ko'p terlash, nafasning tezlashuvi natijasida organizm ko'p suyuqlik yo'qotadi. Bu esa hujayra ichidagi, hujayralararo va qon suyuqliklari miqdorining kamayishiga, ularning kimyoviy tarkibi o'zgarishiga sabab bo'ladi.

Shuning uchun suvga biroz tuz qo'shilsa yoki mineral suv iste'mol qilinsa, ichki muhit suyuqliklarining miqdori o'zgarmaydi. Shuningdek, suv tarkibining doimiyliigi ham saqlanadi.

### **Qon quyidagi muhim vazifalarni bajaradi:**

1. **Qonning tashuvchilik vazifasi.** Oshqozon-ichaklarda hazm bo'lgan oziq moddalar (oqsillar, yog'lar, uglevodlar, mineral tuzlar, vitaminlar, suv) qon va limfa tomirlariga so'rilib, qon orqali hujayralarga yetkaziladi. Shuningdek, qon o'pkadan kislorod qabul qilib, hujayralarga olib boradi. Hujayralarda moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan qoldiq (zaharli) moddalar va karbonat kislota qonga o'tadi. Bu moddalar qon orqali ayirish va nafas olish organlariga yetkazilib, tashqariga chiqarib yuboriladi.

2. **Qon barcha to'qima va organlar funksiyasi gumoral yo'l bilan boshqarilishida ishtirok etadi.** Endokrin bezlarda sintez qilingan gormonlar – biologik faol moddalar qonga o'tib, u orqali to'qima va

organlarga yetkaziladi va ular nerv sistemasi bilan birga nerv-gumoral boshqarilishini ta'minlaydi.

**3. Qon organizmni himoya qilish (immunitet) funksiyasini bajaradi.** Qon tarkibidagi leykotsitlar (oq qon tanachalari) organizmga kirgan mikroblarni yutish, parchalash va eritib yuborish xususiyatiga ega. Bundan tashqari, qon zardobida maxsus oqsil zarrachalari – antitelalar bo'lib, ular mikroblarni bir-biriga yopishtiradi va eritib yuboradi. Shunday qilib, qonning immunitetlik funksiyasi organizmning har xil yuqumli kasalliklardan saqlanishiga yordam beradi.

**4. Qon tana haroratining nisbiy doimiyligini saqlashda ishtirok etadi.** Qonning uzluksiz harakati orqali moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan issiqlik energiyasi tananing barcha qismlariga tarqalib tana harorati doimiyligini ta'minlaydi.

**Qonning fizik-kimyoviy xossalari.** Qonning solishtirma massasi suvnikiga nisbatan biroz kattaroq – 1,050 – 1,060 ga teng. Qon plazmasining solishtirma massasi 1,025 – 1,034, shaklli elementlarining solishtirma massasi 1,090 ga teng.

Ma'lumki, suvning yopishqoqligi 1,0 deb qabul qilingan. Qonning yopishqoqligi 5,0 ga teng. Qonning yopishqoqligi suvnikiga nisbatan yuqori bo'lishi tarkibidagi oqsil moddalar va shaklli elementlar, ayniqsa, eritrotsitlar miqdoriga bog'liq.

Qonning osmotik bosimi 7,6 – 8,1 atm ga teng. Uning 60% ni qonda erigan natriy xlorid tashkil etadi. Osh tuzining 0,9% li eritmasi odam va barcha issiq qonli hayvonlar uchun fiziologik eritma hisoblanadi. Bundan yuqori konsentratsiyali eritmasi qon uchun gipertonik, past konsentratsiyali eritmasi qonga nisbatan gipotonik eritmadir. Qonsiz kuchsiz ishqoriy reaksiyaga ega –  $\text{pH} = 7,4$ .

## **Qonning tarkibi va shakli elementlari**

### **Shakli elementlar, plazma**

Probirkaga bir tomchi geparin moddasini tomizib, ustiga 2 – 3 ml qon quyib, sentrifugada bir necha daqiqa davomida aylantirilsa, u ikki qismga: ustki qismida rangsiz qon plazmasiga, pastki qismida esa qonning qizil rangdagi quyuc qismi – shakli elementlariga ajraladi.

**Qon plazmasi.** Qon plazmasi tarkibida oqsillar, yog'lar, uglevodlar, mineral tuzlar, gormonlar, fermentlar, antitelolar bo'ladi. Plazma tarkibida o'rtacha 90 – 92% suv, 7 – 8% oqsillar, 0,9% tuzlar, 0,1% glyukoza, 0,8% yog' bo'ladi.

Qonning doimiy harakati natijasida bu moddalar hujayralarga o'tadi va o'zlashtiriladi. Moddalar almashinuvi natijasida hujayralarda hosil bo'lgan qoldiq moddalar qonga o'tib, ayirish organlariga yetkaziladi va lashqariga chiqarib yuboriladi. Plazma tarkibidagi vitaminlar, fermentlar, gormonlar hujayralarda moddalar almashinuvi jarayoni normal o'tishida va antitelolar organizmni yuqumli kasalliklardan himoya qilishida muhim ahamiyatga ega. Shuning uchun qon yoki undan tayyorlangan plazma davolash maqsadida qo'llaniladi.

**Qonning shakli elementlari.** Ularga eritrotsitlar, leykotsitlar va trombotsillar kiradi. Ular qonning quyuc qismini tashkil etadi.

**Eritrotsitlar (qizil qon tanachalari).** Eritrotsitlar suyaklarning ko'mik qismida hosil bo'ladi. Yetilmagan yosh eritrotsillarda boshqa hujayralardagi singari yadro bo'ladi. Yetilgan eritrotsitlarda yadro yo'qoladi, ya'ni odamning qoni tarkibidagi eritrotsitlar yadrosiz. Ular o'rtasi ozroq botiq, yumaloq shaklga ega. 1 mm<sup>3</sup> qonda 4 – 6 million, o'rtacha 5 million dona eritrotsit bo'ladi. Eritrotsitlarning hosil bo'lishi va soni normal miqdordaligi odamning sog'lig'iga, ovqatlanishiga, jismoniy

mashqlar bilan shug'ullanishiga, quyoshning ultrabinafsha nurlarini yetarli qabul qilishiga bog'liq. Ayniqsa, ovqat tarkibida oqsillar, temir moddasi, B guruhga kiruvchi vitaminlar yetarli miqdorda bo'lishi zarur. Eritrotsitlar suyak ko'migida hosil bo'lib, qonga o'tgandan so'ng o'rtacha 120 kun yashaydi. So'ngra ular jigarda va taloqda parchalanadi. Parchalangan eritrotsitlardan ajralgan temir moddasi suyak ko'migida yosh eritrotsitlar hosil bo'lishi uchun sarflanadi. **Parchalangan eritrotsitlarning gemoglobini tarkibidagi gem moddasi jigarda billrubin moddasiga aylanib, o't suyuqligi hosil bo'lishi uchun sarflanadi.**

Eritrotsitlarning asosiy vazifasi organizmning barcha hujayralarini kislorod bilan ta'minlashdan iborat. Ular tarkibidagi gemoglobin o'pkalardan kislorodni o'ziga biriktirib hujayralarga yetkazadi, ularda moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan karbonat anhidridni yana o'ziga biriktirib o'pkaga olib boradi.

Eritrotsitlarning soni va ular tarkibidagi gemoglobin miqdorining kamayishi **kamqonlik (anemiya) kasalligi** deb ataladi. Bu kasallikning oldini olish uchun ovqat tarkibida oqsil, temir moddalari, vitaminlar yetarli miqdorda bo'lishi, jismoniy mashqlar bilan muntazam shug'ullanish, nafas oladigan havoning toza bo'lishi kabi katta ahamiyatga ega.

**Leykotsitlar (oq qon tanachalari).** Leykotsillar yadroli qon hujayralari bo'lib, ular granulotsitlar (donador) va agranulotsitlarga (donasiz) bo'linadi. Leykotsitlar mikroblar va zararlangan hujayralarni yutib o'ladi. Yallig'langan joyda to'planib qoladigan yiring o'lik leykotsitlar hisoblanadi. 1 mm<sup>3</sup> qonda 6 – 8 ming dona leykotsit bo'ladi. Leykotsitlar sonining ko'payishi **leykotsitoz**, kamayishi **leykopeniya** deb ataladi. Leykotsitlar suyaklarning ko'mik qismida va taloqda (limfotsitlar) hosil bo'ladi.

Leykotsitlarning asosiy vazifasi organizmni yuqumli kasalliklardan himoya qilishdir. Ular organizmga kirgan mikroblarni yutib, eritib yuboradi. Bu hodisa **fagotsitoz** deb ataladi. Leykotsitlarning bu xossasini atoqli rus olimi I.I.Mechnikov aniqlagan. Odam yuqumli kasalliklar bilan kasallanganda, leykotsitlarning soni ko'payib,  $1 \text{ mm}^3$  qonda 10 – 20 mingga yetadi va undan ham ortishi mumkin.

**Trombotsitlar (qon plastinkalari).** Trombotsitlar suyaklarning ko'mik qismida va taloqda hosil bo'ladi. Yadrosi bo'lmaydi. Past tabaqali umurtqali hayvonlar trombotsitlarining yadrosi bo'ladi.  $1 \text{ mm}^3$  qonda 300 – 400 ming dona trombotsit bor. Ular leykotsitlarga o'xshab 2 – 5 kun yashaydi. Trombotsitlarning asosiy vazifasi qonning ivishini ta'minlashdan iborat. Ular soni kamayganda, qonning ivish xossasi buziladi.

**Qonning ivishi.** Qonning ivishi organizmning muhim himoya reaksiyasi hisoblanadi. Qonning bu xossasi turli jarohatlanishlarda organizmni ortiqcha qon yo'qotishdan saqlaydi. Qonning ivish xossasi o'zgarsa, ozgina jarohatlanish ham odam sog'lig'iga katta xavf tug'diradi, chunki organizm ko'p qon yo'qotishi mumkin. Sog'lom odamda qon 3 – 4 daqiqa ichida iviydi. Ba'zi odamlar qon plazmasining tarkibida qonning ivishida muhim ahamiyatga ega biologik modda – antigemofil omil yetarli bo'lmaydi. Bu kasallik **gemofiliya** deb atalib, u nasidan naslga, ya'ni ota-onadan bolaga o'tadi. Bunday odamlarda qon ivishi buziladi, natijada bexosdan burundan qon kelishi, salgina jarohat tufayli ko'p qon yo'qotishi mumkin. Bundan tashqari, trombotsitlarning soni kamayganda, ovqat tarkibida **Ca ionlari**, **K vitaminining** miqdori yetishmay qolganda ham qonning ivish xossasi kamayadi.

## Qon guruhlari

**Qon guruhlari.** 1901-yili K.Landshteyner, 1907-yili Y.Yanskly qonning eritrotsillari tarkibida agglyutinogen, plazmasi tarkibida agglyutin moddalari bo'lishini aniqladilar. Bu moddalar agglyutinogen *A* va *B*, agglyutinin *a* va *B* dan iborat. Binobarin, bitta odam qonining eritrotsitari va plazmasida agglyutinogen *A* va agglyutinin *a* yoki agglyutinogen *B* va agglyutinin *b* bo'lmash kerak. Normada agglyutinogen *A* va agglyutinin *b* yoki agglyutinogen *B* va agglyutinin *a* bo'lishi mumkin. Agglyutinogen *A* va *B* bo'lgan qonda agglyutininlar umuman bo'lmaydi. Aksincha, agglyutinin *a* va *b* bo'lgan qonda agglyutinogenlar umuman bo'lmaydi. Ana shunga ko'ra barcha odamlar qoni to'rt guruhga bo'linadi.

**I guruh** – eritrotsitlarda agglyutinogen umuman bo'lmaydi, plazmada agglyutinin *a* va *b* bo'ladi.

**II guruh** – eritrotsitlarda agglyutinogen *A*, plazmada agglyutinin *b* bo'ladi.

**III guruh** – eritrotsitlarda agglyutinogen *B*, plazmada agglyutinin *a* bo'ladi.

**IV guruh** – eritrotsitlarda agglyutinogen *A* va *B* bo'lib, plazmada agglyutinin umuman bo'lmaydi.

K.Landshteyner va boshqalar 1940-yilda eritrotsitlarda **rezus omil**, **antigen** borligini aniqlaganlar. Rezus omil avloddan avlodga irsiy o'tadi. Rezus omilning bor yoki yo'qligiga ko'ra rezus musbat va rezus manfiy odamlar bo'ladi. Rezus omil odam hayoti davomida o'zgarmaydi. Agar ona rezus manfiy, homila rezus musbat bo'lsa, ularning rezus omili mos bo'lmaganligi tufayli, bolada **gemolitik kasallik** yuzaga keladi.

**Qon quyish.** Og'ir shikastlanganda va ko'p qon yo'qotilganda

uzoq davom etadigan og'ir kasalliklarda bemorni davolash uchun qon quyish kerak. Birinchi guruh qonli odamlar qonini barcha guruhdagi qonli odamlarga berishi mumkin. Shuning uchun ular **universal donor** deb ataladi (boshqalarga qon beruvchi odam donor, boshqalardan qon oluvchi odam **retsipliyent** deb ataladi).

**Ikkinchi guruh qonli** odamlar ikkinchi va to'rtinchi guruh qonli odamlarga, *uchinchi guruh qonli* odamlar uchinchi va to'rtinchi guruh qonli odamlarga qon berishi mumkin. *To'rtinchi guruh qonli* odamlar faqat shu guruh qonli odamlarga qon berishi mumkin, **lekin** o'zi hamma guruhdan qon oladi. Shuning uchun ular **universal retsipliyent** deb ataladi.

Bemorga qon quyish o'ta mas'uliyalli ish hisoblanadi. Agar qon guruhi noto'g'ri aniqlansa, bemor qon guruhiga to'g'ri kelmaydigan qon quyilsa, bemor halok bo'lishi mumkin. Buning oldini olish maqsadida keyingi yillarda faqat bir xil guruhdagi qon quyishga o'tish tavsiya etilmoqda.

**1-jadval**

Qon guruhlari	Qon berish mumkin	Qon qabul qilish mumkin
I II III IV	I,II,III,IV II,IV III,IV IV	I II III I,II,III,IV

## **Immunitet. Yuqumli kasalliklar, mikroblar va viruslar, asr yabosi**

Odam organizmiga kasallik qo'zg'atuvchi turi (patogen) mikroblar, viruslar, zamburug'lar va boshqalar kirishi (yuqishi) natijasida yuzaga keladigan kasalliklar **yuqumli kasalliklar** deb ataladi. Yuqumli kasalliklarni mikroblar qo'zg'atishi fransuz olimi **Lul Paster** (1822 – 1895) lomonidan aniqlangan. Hozir mikroblarning 1500 ga yaqin, viruslarning 100 dan ortiq turlari ma'lum. Ular tuproqda, suvda, havoda keng tarqalgan bo'lib, ko'p turlari ma'lum sharoitda odamda har xil yuqumli kasalliklarni qo'zg'atadi.

**Organizmning himoyalaniş xususiyatlari.** Odam organizmi mikroblar, viruslar va kasallik qo'zg'atuvchi boshqa parazitlardan o'zini himoya qilish xususiyatiga ega. O'zini himoya qilish usullari bir necha xil bo'lib, ular quyidagilardan iborat.

**Birinchi bosqich.** Organizm o'zini himoya qilishining birinchi bosqichi teri, burun, nafas yo'llari, ovqat hazm qilish organlarining ichki shilliq pardasi hisoblanadi.

**Ikkinchi bosqich.** Organizm himoyalanişining ikkinchi bosqichida qonning leykotsitlari (oq qon tanachalari) xizmat qiladi.

**Uchinchi bosqich.** Organizmning yuqumli kasalliklardan himoyalanişining uchinchi bosqichi antitelolar va antitoksinlar ishlab chiqarilishi hisoblanadi. Antitelolar organizmga kirgan mikroblarni bir-biriga yopishtirib eritib yuboradi. Antitoksinlar esa mikroblar ajratadigan zaharli moddalarni parchalab neytrallaydi. Odam organizmining antitelo va antitoksinlar ishlab chiqarish va ular orqali yuqumli kasalliklarni qo'zg'atuvchi mikroblarga qarshi kurashish, o'zini himoya qilish xususiyati **Immunitet** deb ataladi.



**Immunitet.** U ikki xil, ya'ni tug'ma va ortirilgan bo'ladi.

**Tug'ma immunitet** onadan bolaga o'tadi. Lekin u doimiy bo'lmaydi va bolaning birinchi yoshidayoq o'z kuchini yo'qotadi.

Odamning hayoli davomida *ortirilgan*, ya'ni uning o'z organizmida ishlab chiqarilgan immunitet (antitelo va antitoksinlar), o'z navbatida, ikki xil bo'ladi: tabiiy va sun'iy immunitet.

**Tabiiy immunitet** odam biror yuqumli kasallik bilan kasallanib tuzalishi natijasida hosil bo'ladi.

**Sun'iy immunitet** sog'lom odamni emlash natijasida uning organizmida hosil qilinadi. Emlash uchun maxsus laboratoriyalarda kasallik qo'zg'atuvchi mikroblar va viruslarni kuchsizlantirish yo'li bilan vaktsinalar tayyorlanadi. Tabiiy va sun'iy immunitet organizmning o'zida ishlab chiqariladi, shuning uchun ular **faol immunitet** deb ataladi.

**Passiv immunitet.** Emlash yo'li bilan ba'zi sog'lom donorlarda ayrim kasalliklarni qo'zg'atuvchi mikroblar va ularning zaharli moddalariga qarshi immunitet hosil qilinadi.

Mashhur rus olimi I.I.Mechnikov Rossiyada birinchi bo'lib **quturish, kuydirgi** va boshqa kasalliklarning oldini olish uchun vaktsina va qon zardoblarini tayyorlab qo'llagan.

**OITS (ortirilgan immunitet tanqisligi sindromi)** hozirgi vaqtda jahon jamoatchiligini tashvishga solayotgan eng xavfli xastalikdir. OITS birinchi marta 1981-yilda AQShda ro'yxatga olingan. Kasallikni qo'zg'atuvchisi odamda immunitet tanqisligi virusi deyilib, uni 1983-yilda fransiyalik olim L.Montane aniqlagan.

Odamda immunitet tanqisligi virusi sog'lom odamga OITS bilan xastalangan bemordan hamda tanasida shu virusni tashib yuruvchi,

ya'ni hozircha o'zida kasallik belgilari yuzaga kelib ulgurmagan odamdan yuqadi. Yuqish yo'llari: jinsiy aloqa, o'pishish, tishlash, sterilanmagan shpris, igna, stomatologiya, ginekologiya, jarrohlik asboblari, kasal yoki virus tashib yuruvchi odamning qoni va qon zardobini qo'llashdan iborat.

**OITSning belgilari.** Jag'osti, bo'yin, qo'ltiqosti, chov sohasidagi, nafas yo'llari (bronxlar) va ichaklar atrofidagi limfa tugunlari kattalashadi. Terida yiringli yaralar paydo bo'ladi, vaqt-vaqti bilan tana harorati ko'tariladi.

OITS virusi **bosh miyaning oq moddasini zararlashi** tufayli bemor qo'l-oyoqlaridagi nerv tolalari bo'yab og'riq seziladi. Ba'zi bemorlarda qo'l-oyoq falaji, xotiraning va aqliy mehnat qobiliyatining pasayish hollari kuzatiladi.

Hozirgi kunda OITSni davolash, unga qarshi emlash usullari ishlab chiqilmagan. Shu bois bu xavfli kasallikdan saqlanishning asosiy chorasi sog'lom turmush tarziga rioya qilish, ya'ni virus yuqishi yo'llarini bilish va uni yuqtirmaslik chorasini ko'rish zarur.

Bu kasallik **asr vabosi** nomini olgan, shu sababli 1-dekabr – Umumjahon OITSga qarshi kurash kuni deb e'lon qilingan.

## **47-DARS: QON AYLANISH SISTEMASI**

### **Qon aylanish sistemasi haqida umumiy tushuncha**

#### **Yurakning tuzilishi va ishlashi**

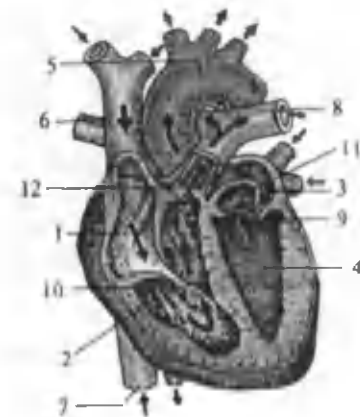
Qon aylanish sistemasi organlariga yurak, arteriya, kapillyarlar, vena va limfa tomirlari kiradi. Yurak va tomirlar odam organizmida qonning to'xtovsiz harakatlanishini ta'minlaydi.

### Yurakning tuzilishi.

Yurak qon aylanish sistemasining markaziy organi bo'lib, vazni erkaklarda 220 – 300 g gacha, ayollarda esa 180 – 220 g gacha bo'ladi.

Yurak ko'krak qafasida to'sh suyagining orqasida, ikkala o'pkaning o'rtasida joylashgan. Uning ko'proq qismi ko'krak bo'shlig'ining chap tomonida turadi.

**27-rasm. Yurakning tuzilishi:** 1 – o'ng bo'lma-cha; 2 – o'ng qorincha; 3 – chap bo'lma-cha; 4 – chap



qorincha; 5 – aorta yoyi; 6 – 7 – yuqorigi va pastki kovak venalar, 8 – o'pka arteriyasi; 9 – ikki tavaqali klapan; 10 – uch tavaqali klapan; 11 – 12 – yarimoysimon klapanlar.

Yurak devori uch qavaldan: ichki epiteliy qavat – **endokard**, o'ra – muskul, ya'ni **mlokard** va tashqi – **perikarddan** iborat. Perikard ikki qavat bo'lib, ichki qavati yurak muskuliga yopishib turadi, u **epikard** deb ataladi. Tashqi qavati xalta sifatida yurakni o'rab turadi. Ikkala qavat o'rtasidagi bo'shliqdagi suyuqlik yurakning qisqarish va kengayish harakatlariga ishqalanishni kamaytiradi.

Yurak to'rt kamera: o'ng va chap bo'lmalar, o'ng va chap qorinchadan lashkil topgan. Bo'lmachalarning devori yuqaroq, qorinchalar, ayniqsa, chap qorinchaning devori qalin, uning muskullari kuchli rivojlangan. Chap qorincha yuqori bosim ostida qon tomiriga qon haydab, katta qon aylanish doirasi orqali tananing hamma organ va to'qimalarini qon bilan ta'minlaydi. Yurakda to'rtta klapan (qopqoq) bo'lib, chap bo'lma bilan chap qorincha o'rtasida **ikki tavaqali**, o'ng bo'lma bilan o'ng qorincha o'rtasida **uch tavaqali**, chap qorincha bilan aorta qon tomini o'rtasida hamda o'ng qorincha bilan o'pka arteriyasi o'rtasida bittadan **yarimoysimon klapanlar** joylashgan. Yurak klapanlari shunday tuzilganki, ular qonni faqat bir tomonga, ya'ni bo'lmalardan qorinchalarga, qorinchalardan esa aorta va o'pka arteriyasi tomonga oqishini ta'minlaydi.

**Yurakning ishlashi.** Yurak nasos singari vena qon tomirlaridagi qonni so'rib, arteriya qon tomirlariga chiqarib beradi. Yurakning bu ishi undagi muskullar ritmik ravishda qisqarib bo'shashganida yurak bo'lmalari va qorinchalarining torayishi va kengayishi natijasida amalga oshadi. Yurak bo'lmalari va qorinchalarining qisqarishi **sistola**, kengayishi **diastola** deyiladi. Bo'lmalar va qorinchalar navbat bilan qisqarib-kengayadi. Yurak bo'lmalari va qorinchalarining bir martadan qisqarib bo'shashishi yurak sikli deyiladi. Yurak orqali bir daqiqada 5 l qon oqib o'tadi, lekin bu qondan o'z ehtiyoji uchun foydalanmaydi. Yurak muskullari ikkita maxsus tojsimon arteriya orqali qon bilan ta'minlanadi. Tinch holatida katta odam yuragi bir daqiqada 70 – 72 marfa qisqaradi va kengayadi. Yurak sikli o'rtacha **0,8 sek** davom etadi.

**Yurakning sistolik va diastolik hajmi.** Yurak qorinchalari bir

marta qisqarganida 65 – 70 ml qonni aortaga chiqaradi. Bu yurakning **sistolik hajmi** deb ataladi. Sistolik hajmni bir daqiqadagi qisqarishlar soniga ko'paytirish orqali har bir yurak qorinchasining daqiqalik sistolik hajmini topish mumkin, ya'ni  $70 \text{ ml} \times 70 = 4,9$  litr.

**Yurak avtomatlyasi.** Tinch holatda yurak bir daqiqada 70 marta qisqaradi. Bir kecha-kunduzda yurak 100 000 marta qisqarib, 10 tonnaga yaqin qonni qon tomirlariga chiqarib beradi. Yurak tanadan ajratilganda ham ma'lum vaqt davomida o'z-o'zidan qisqarib turadi. Yurakning bu xususiyati uning muskullarida joylashgan maxsus hujayralarda muttasil paydo bo'lib turadigan qo'zg'alishlar bilan bog'liq. Yurakning o'z muskullarida paydo bo'lib turadigan qo'zg'alishlar ta'sirida bir me'yorda qisqarib turishi **yurak avtomatlyasi** deyiladi.

**Yurak biotoklari.** Tirk organizmlarda hujayra sitoplazmasi bilan tashqi muhit o'rtasida doimo «bioelektrik tok» deb ataladigan elektrik potensial hosil bo'ladi. Bu potensial qo'zg'alishni nerv va muskul tolalari bo'ylab uzatadigan elektr signal hisoblanadi. Yurakning ishlayotgan va ishlamayotgan qismlari elektropotensiallari o'rtasida farq bo'ladi. Bu farqni elektrokardiograf yordamida qog'oz tasmasiga tushirish mumkin. Bu jarayon elektrokardiogramma deyiladi. U yordamida yurak ritmining o'zgarishi tekshirilib, yurak muskullarining holatiga baho beriladi.

### **Katta va kichik qon aylanish doirasi**

#### **Arteriya va vena qon tomirlari, limfa aylanishi**

**Qon tomirlarining tuzilishi.** Qon tomirlari tanamizning hamma qismlariga tarqalgan. Ular arteriya, vena va kapilyarlarga ajratiladi.

**Arteriyalar** – yurak chap qorinchasidan chiqib, tananing hamma

qismlariga qon olib boruvchi qon tomirlari. Arteriyalar sirtidan qalin va elastik biriktiruvchi to'qima bilan qoplangan. Biriktiruvchi to'qima ostida qalin silliq muskul va elastik tolalardan iborat o'rta qavat, uning ostida bir qator hujayralardan iborat yupqa ichki qavat joylashgan. Arteriyalar organlar va to'qimalarda ingichkalashib arteriolalar va kapillyarlarni hosil qiladi.

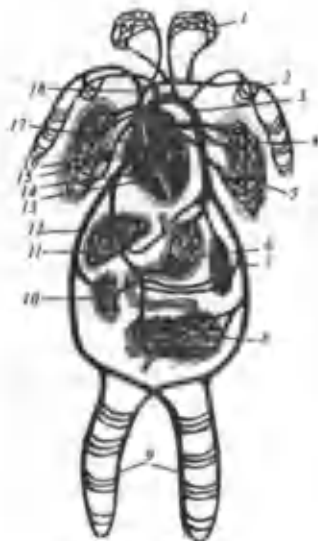
**Qon tomirlari devorining tuzilishi:** A – arteriya, B – vena, D – kapillyar. 1 – tashqi tig'iz biriktiruvchi to'qima qavat; 2 – silliq muskulli qalin o'rta qavati; 3 – silliq muskulli yupqa o'rta qavat; 4 – elastik tolalar; 5 – bir qavat hujayralardan iborat ichki qavat; 6 – venadagi klapanlar.

**Kapillyarlar devori** bir qavat hujayralardan iborat. Kapillyarlar odam sochiga nisbatan 50 marta ingichka bo'lib, barcha to'qimalar orqali o'tadi. Organlardan chiqadigan kapillyarlar asta-sekin birlashib venalarni hosil qiladi.

**Venalar** – qonni yurak bo'lmalari olib keladigan qon tomirlari. Venalar devori ham arteriyalarga o'xshash uch qavatdan iborat, lekin yupqa bo'ladi. Yirik venalarda joylashgan klapanlar qonning faqat yurak tomoniga oqishiga imkon beradi.

Odam tanasida qon juda ko'p yirik va mayda qon tomirlar bo'ylab harakatlanadi. Yurakdan boshlanuvchi qon tomirlari, ularda qanday qon bo'lishidan qat'i nazar, **arteriya qon tomiri**, yurakka quyiluvchi qon tomirlari esa **vena qon tomiri** deyiladi. Bu qon tomirlar ikkita yopiq, ya'ni katta va kichik qon aylanish doirasini hosil qiladi. Bu qon aylanish doiralari ikkalasi ham yurakdan boshlanadi va yurakda tugaydi.

**Katta qon aylanish doirasi** yurakning chap qorinchasidan aorta deb ataluvchi katta arteriya qon tomiridan boshlanib, yirik, o'rta va mayda arteriya tomirlari orqali tananing barcha to'qima va organlarini



arteriya qoni sifatida kislorod va oziq moddalar bilan ta'minlab, vena qoniga aylanadi hamda yuqorigi va pastki kovak venalar orqali o'ng bo'l-machaga quyiladi.

**Kichik qon aylanish dolrasl** yurakning o'ng qorinchasidan – o'pka arteriyasi deb ataluvchi katta qon tomiridan boshlanib, u o'ng va chap o'pka arteriyalari, kapilyarlarga bo'linadi. Bu qon o'zidagi karbonat anhidridni o'pka alveolariga o'tkazib, ulardan kislorodni qabul qilib, arteriya qoniga aylanadi va 4 ta o'pka venalari orqali yurakning chap bo'lmasiga quyiladi.

**28-rasm.** Odam tanasida qon aylanishining umumiy

ko'rinishi: 1 – bosh va bo'yin qon tomirlari; 2 – qo'l tomirlari; 3 – aorta; 4 – o'pka venalari; 5 – o'pka tomirlari; 6 – me'da tomirlari; 7 – taloq tomirlari; 8 – ichak tomirlari; 9 – oyoq tomirlari; 10 – buyrak tomirlari; 11 – jigar tomirlari; 12 – pastki kovak vena; 13 – yurakning chap qorinchasi; 14 – yurakning o'ng qorinchasi; 15 – yurakning o'ng bo'l-machasi; 16 –

yurakning chap bo'lmachasi; 17 – o'pka arteriyasi; 18 – yuqori kovak vena.

**Limfa aylanishi.** Odam tanasida qon tomirlari bilan birgalikda limfa tomirlari ham mavjud bo'lib, ular orqali limfa suyuqligi oqadi. **Limfa sistemasi limfa kapillyarlari, mayda, o'rtacha, yirik limfa tomirlari va limfa tugunlaridan iborat.** Limfa aylanishining qon aylanishidan farqi shundaki, limfa tomirlari organ va to'qimalarga kelmaydi, balki ulardan boshlanadi.

Odam tanasida **460 ta** yaqin limfa tugunlari bor.

Tanadagi barcha limfa tomirlarida jami o'rtacha 1 – 2 l limfa suyuqligi bo'ladi. Bir kecha-kunduzda 1200 – 1500 ml limfa suyuqligi limfa tomirlaridan vena qon tomirlariga quyiladi. Buning o'rniga to'qimalardagi suyuqlikdan limfa hosil bo'lib turadi.

**Taloq.** Taloq qorin bo'shlig'i chap tomonning yuqori qismida, ya'ni chap qovurg'alar ostida joylashgan. Uning massasi katta odamda 140 – 200 g.

Odam tanasidagi ba'zi limfa tugunlarining joylashishi: 1 – tirsak bo'g'imi atrofidagi limfa tugunlari; 2 – qo'ltingdagi limfa tugunlari; 3 – son-qovuruq sohasidagi limfa tugunlari; 4 – bo'yinning old qismidagi limfa tugunlari.

Taloqda limfotsitlar hosil bo'ladi va ular limfa tomirlariga chiqarib turiladi. Limfotsitlar odam organizmining immunitet xususiyatini ta'minlashda ishtirok etadi. Demak, taloq organizmni yuqumli kasalliklardan himoya qilish (immunitet) vazifasini bajarishda ishtirok etadi. Bundan tashqari, taloqda qonning ortiqcha qismi zaxira holda to'planadi, ya'ni u qon deposti vazifasini bajaradi. Shu bilan birga,



taloqda qonning yashash muddatini o'tagan shaklli elementlari (eritrotsitlar va leykotsitlar) parchalanadi.

Jismoniy mehnat va sport bilan shug'ullanganda taloqda limfotsitlar hosil bo'lishi ko'payadi. Demak, bunda odam organizmining yuqumli kasalliklardan himoyalaniish qobiliyati (immunitet) kuchayadi.

### **Qonning tomirlar bo'ylab harakatlanishi.**

#### **Qon oqish tezligi, puls**

Gemodinamika qonuniga muvofiq, qon aylanish sistemasining yuqori qismida, ya'ni yurakka yaqin tomonida bosim baland va qonning oqish tezligi arteriya qon tomirlarida yuqori bo'ladi. Quyi qismida esa bosim past va qonning oqish tezligi ham past bo'ladi.

Qon oqishining o'rtacha chiziqi tezligi aortada 40 sm/sek, arteriyalarda 40 – 10 sm/sek; arteriolalarda 10 – 0,1 sm/sek, kapillyarlarda 0,1 sm/sek, venalarda 0,3 – 0,5 sm/sek gacha sekinlashadi.

Tinch holatda katta odam tanasi bo'ylab qon bir marta aylanib chiqishi uchun 25 – 30 soniya vaqt ketadi. Jismoniy mehnat va sport bilan shug'ullanganda yurakning qisqarishlar soni ko'payadi, qon oqishi tezlashadi va uning odam tanasini aylanib chiqishiga sarflanadigan vaqt qisqaradi.

**Tomlr urishi (puls).** Qon tomirlari devorining ritmik ravishda to'lqinlanib turishi tomlr urishi, ya'ni puls deb ataladi. Arteriya qon tomirlari devorining to'lqinlanishi. **arterial puls**, vena qon tomirlari devorining to'lqinlanishi **vena pulsl** deb ataladi.

**Arterial puls**, yurakning chap qorinchasi qisqarganda, undagi qonning aortaga va undan o'rt va mayda arteriya tomirlariga yuqori

bosim ostida chiqarilishi natijasida, tomir devorining tebranishidan hosil bo'ladi.

Odatda, puls bilakning pastki qismidagi arteriya tomirida, ya'ni kaftusti sohasidagi tomirda sanaladi. Bundan tashqari, tananing boshqa sohalaridagi arteriya tomirlarida ham pulsni sanash mumkin.

**Qon bosimi** qonning tomirlar devoriga ko'rsatgan bosim kuchidan yuzaga keladi. Qon bosimi ham pulsga o'xshab ikki xil bo'ladi: arterial va vena bosimi. Odatda, **yurak-qon tomir sistemasining faoliyati**, asosan, arterial bosimni o'lchash yo'li bilan baholanadi.

**Arterial bosim** ikki xil: maksimal va minimal bo'ladi. **Maksimal bosim** yurakning chap qorinchasi qisqarganda, qonning aortaga va boshqa arteriya tomirlariga yuqori bosim bilan chiqarilishi natijasida hosil bo'ladi. Maksimal bosim yurak qorinchasi qisqargan (sistola) vaqtda hosil bo'lganligi uchun sistolik bosim deb ham ataladi. **Minimal bosim** yurakning chap qorinchasi kengaygan vaqtda aorta va boshqa arteriya tomirlarida bosimning kamayishi natijasida yuzaga keladi. Minimal bosim yurak qorinchasi kengaygan (diastola) vaqtda yuzaga kelganligi uchun diastolik bosim deb ham ataladi. Qon bosimi sfigmomanometr yoki tonometr asbobi yordamida yelka arteriyasida o'lchanadi.

Odatda, arterial qon bosimining normaga nisbatan ortishi **gipertoniya**, pasayishi **gipotoniya** deb ataladi, ya'ni maksimal bosim 125 – 130 mm dan ko'tarilsa va minimal bosim 85 mm dan oshsa, gipertoniya deb ataladi. Maksimal bosim 110 mm dan va minimal bosim 70 mm dan pasaysa, gipotoniya deb ataladi.

**Yurak va qon tomirlar faoliyati nerv – gumoral yo'li bilan boshqariladi.** Simpatik nerv yurak faoliyatini tezlashtiradi, parasimpatik

**nerv**, aksincha, sekinlashtiradi. Shunday qilib, bu ikkala nerv yurak ishini muvozanatga solib turadi.

Yurak va qon tomirlar faoliyati **gumoral** yo'l bilan ham boshqariladi. Buyrak usti bezining miya qismida ishlab chiqariladigan **adrenalin gormoni** xuddi simpatik nervga o'xshab yurak ishini tezlashtiradi va arterial bosimni oshiradi. Gipofiz bezining orqa bo'lagidan ishlanib chiqadigan **vazopressin gormoni** ham qon tomirlarni toraytirib, bosimni oshiradi.

### **Tashqi muhit omillarining yurak faoliyati va qon bosimiga ta'siri**

Odam organizmi o'zi doimiy yashaydigan joyning iqlimiga, ob-havo sharoitiga moslashadi. Atmosfera bosimi ortganda tashqi muhit havosining bosimi va odam tanasining barcha bo'shliqlaridagi bosim o'rtasida farq paydo bo'ladi. Bunday vaqtda, ayniqsa, gipertoniya, revmatizm va yurakning boshqa kasalliklari bilan og'riq odamlarda bosh og'rig'i, bo'g'inlarda, yurakda og'riq seziladi. Arterial qon bosimi ko'tariladi. Ayniqsa, qon bosimi ko'tarilgan keksa odamlarda miyaning mayda qon tomirlari yonilishi tufayli miyaga qon quyilishi mumkin. Buning natijasida qo'l-oyoqlar shol bo'lib qolishi, odam gapirish qobiliyatini yo'qotishi mumkin.

Balandlikka ko'tarilganda havo bosimi pasayadi. Bunday vaqtda odam gavdasining ichki bo'shliqlaridagi gazlar kengayadi. Shuning uchun baland tog'larga chiqqanda odamlarda «**tog' kasalligi**» deb ataluvchi holat yuzaga keladi. Issiq vaqtda tanadagi qon tomirlari kengayadi. Qon tananing yuza qismidagi tomirlarda va to'qimalarda to'planib,

organizmdan tashqi muhitga issiqlik ajralishi ko'payadi. Bu issiqlikning nurlanishi ter bezlaridan ajralgan suyuqlikning bug'lanishi orqali amalga oshadi.

Sovuq vaqtda tananing tashqi yuzasidagi qon tomirlari torayadi va organizmdan tashqi muhitga issiqlik ajralishi kamayadi. Bunday vaqtda odamning terisi, ayniqsa, yuzlari oqaradi, biroz qaltiraydi va sovuq sezadi.

**Yurak va qon tomir kasalliklari.** Yurak va qon tomir kasalliklarining ko'p uchraydigan turariga **ateroskleroz** (qon tomirlari devorining ichki yuzasida yog' va tuz moddalari to'planishi oqibatida tomirlar qattiqlashib, mo'rtlashib va torayib qolishi), **gipertoniya** (arterial qon bosimining ko'tarilishi), **yurakning ishemik kasalligi** (yurak muskullarida qon aylanishining buzilishi tufayli sodir bo'ladi), **miokard infarkti** (qon aylanishi buzilishi tufayli yurak muskullarining ma'lum qismi yemirilishi), **insult** (bosh miyaga qon quyilishi) kabilar kiradi. Bundan tashqari, maktab yoshidagi bolalarda ko'p uchraydigan **angina**, **surunkali tonzillit** (bodomcha bezlarining yallig'lanishi) va ular oqibatida kelib chiqadigan yurakning yallig'lanish kasalliklari tufayli odam yoshlik chog'idanoq ish qobiliyatini yo'qotishi mumkin. Yurak-qon tomir kasalliklarining oldini olish uchun organizmni chiniqlirish, jismoniy mehnat, sport bilan muntazam shug'ullanish maqsadga muvofiq.

**Chekish va spirtli ichimlik ichishning yurak va qon tomir sistemasiga zararli ta'siri.** Chekish va spirtli ichimliklar iste'mol qilish odam organizmining barcha hujayra, to'qima va organlariga, jumladan, yurak-qon tomir sistemasiga zararli ta'sir ko'rsatib, ateroskleroz, gipertoniya, yurakning ishemik kasalligi, yurak infarkti, miyaga qon

quyilishi kabi og'ir xastaliklar yuzaga kelishiga sabab bo'ladi. Tamaki tutuni tarkibida 3 mingdan ko'proq zaharli kimyoviy moddalar borligi aniqlangan. Shulardan nikotin, karbonat anhidrid gazi, radioaktiv poloniy, kadmiy, kobalt, qo'rg'oshin, margimush kabilar yurak-qon tomir sistemasiga zaharli ta'sir ko'rsatib, odamning sog'lig'ini yomonlashtiradi, ish qobiliyatini pasaytiradi.

### **Tomirlardan qon ketganda birinchi yordam ko'rsatish.**

**Kapillyarlar, vena va arteriyadan qon ketishi,  
qovuzloq qo'yish, Ichki qon ketishi**

**Qon ketishining organizimga ta'siri.** Qon tomirlari jarohatlanib, ko'p qon yo'qotilganida, qon bosimi pasayib ketadi; miya, yurak va barcha organlarning kislorod bilan ta'minlanishi izdan chiqadi. Odam hayoti uchun jiddiy xavf tug'iladi. Odam 2 – 2,5 litrdan ko'proq qon yo'qotganida halok bo'ladi.

**Kapilyardan qon ketishi.** Kapillyarlar shikastlanganida, qon sekin oqadi. Shuning uchun qon ketishini to'xtatish oson. Buning uchun shikastlangan joy yod eritmasi bilan zararsizlantirilib, toza bint bilan bog'lab qo'yiladi.

Ba'zan burun devoridagi mayda kapillyarlar jarohatlanib, burundan asta-sekin qon keta boshlaydi. Bunday hollarda burun ehtiyotlik bilan sovuq suvda bir necha marta chayqaladi. Bemorning burni barmoq bilan qisib, uning ustiga sovuq suvda ho'llangan sochiq qo'yiladi. Burundan qon ketishining sabablarini aniqlash uchun shifokorga murojaat qilish lozim.

**Venalardan qon ketishi.** Venalardan qon ketishi kapillyarlardagiga nisbatan kuchliroq bo'ladi. Shuning uchun shikastlangan joydagi

ivigan qon to'xtovsiz yuvilib ketaveradi. Kichikroq venalar shikastlanganida, shikastlangan tomir siqib bog'lab qo'yiladi va bemor shifoxonaga jo'natiladi. Yirik venalar shikastlanganida ham arteriyalar shikastlanganida ko'rsatilganidek tadbirlar qo'llaniladi.

**Arteriyalardan qon ketishi.** Arteriyalarda bosim yuqori bo'lganidan ular jarohatlanganda tomirdan qon favvora bo'lib otilib chiqib boshlaydi. Shuning uchun arteriyalardan qon ketishi hayot uchun juda xavflidir. Qon ketishini to'xtatish uchun qon tomiri jarohatlangan joydan yuqoriroqdan barmoq bilan bosib turiladi va bu joyga rezina, bint yoki boshqa materialdan **qovuzloq** qo'yiladi. Teri shikastlanmasligi uchun qovuzloq ostiga bint yoki boshqa mato o'raladi. Mato orasiga tayoqcha kiritilib, qovuzloq qon to'xtaguncha buriladi. So'ngra tayoqcha bint bilan qovuzloqqa o'raladi va jarohatlangan joy bog'lab qo'yiladi va bemor tezda shifoxonaga jo'natiladi. Qovuzloq **1,5 – 2 soatdan** oriq turmasligi lozim. Aks holda, qo'l yoki oyoqning qovuzloqdan pastki qismidagi to'qimalar qonsizlanib, ishdan chiqishi mumkin.

Arteriyadan qon ketishini qo'l yoki oyoqni qattiq bukish orqali ham to'xtatish mumkin. Buning uchun bukiladigan joyga yumaloqlangan bint yoki paxta qo'yilib, oyoq yoki qo'l bukilgan holda bog'lanadi.

**Ichki qon ketish** qorin va ko'krak bo'shlig'i, me'da, ichak, bosh qutisi yoki boshqa organlar bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Bunday hollarda zudlik bilan tez tibbiy yordam chaqirish, bemorni yotqizilgan yoki o'tirgan holatda tinch qoldirish kerak. Qon ketish gumon qilingan joy ustiga muz, qor yoki sovuq suv solingan polietilen xalta qo'yiladi.

## 48-DARS: NAFAS OLISH SISTEMASI

### **Nafas olish, nafas olish organlarining tuzilishi Ahamiyati va funksiyasi**

Odam va har bir tirik organizm tashqi muhitdan kislorod qabul qilib, karbonat anhidrid gazini chiqarib turishi nafas olish deb ataladi.

Nafas olish jarayoni quyidagi qismlardan iborat:

1. O'pka alveolalari va tashqi muhit o'rtasida kislorod va karbonat anhidrid almashinuvi (tashqi nafas olish).
2. O'pka alveolalari va o'pkaning kapillyar qon tomirlari o'rtasida kislorod hamda karbonat anhidrid almashinuvi.
3. Qon va to'qimalar o'rtasida kislorod va karbonat anhidrid almashinuvi (ichki nafas olish).

**Nafas olish organlari.** Ularga burun bo'shlig'i, hiqildoq, kekirdak (traxeya), bronxlar, o'pkalar va plevra pardalari kiradi.

**Burun bo'shlig'i** to'siq bilan ikkiga bo'lingan. Uning ichki yuzasi shilimshiq parda bilan qoplangan. Bu pardada juda ko'p mayda bezchalar bo'lib, ulardan havoni tozalash vazifasini bajaruvchi shilimshiq suyuqlik ajraladi. Burun bo'shlig'i nafas havosini tozalaydi va iltib o'tkazadi.

**Hiqildoq** IV – VI bo'yin umurtqalari ro'parasida joylashgan.

Hiqildoq havo o'tkazuvchi nafas yo'li vazifasini bajarishdan tashqari u tovush hosil qiladigan **ovoz apparati** hamdir. Uning ichki qavatli tukli shilimshiq pardadan iborat, devori esa **tog'ay va muskullardan** tashkil topgan. Ichki qavatining o'rtasida tovush boylamlari va muskullari joylashgan. Ularning harakati, qisqarishi va bo'shashishi natijasida ovoz teshiklari ochilishi yoki yopilishi orqali tovush hosil bo'ladi.

Hiqildoqdan havo uning pastki qismiga tutashgan nafas yo'liga, ya'ni kekirdakka o'tadi.

**Kekirdak (traxeya)** hiqildoqning pastki qismidan, ya'ni VI – VII bo'yin umurtqalari ro'parasidan boshlanib, V ko'krak umurtqasi ro'parasigacha davom eladi va shu joyda o'ng va chap bronxlarga bo'linadi. Uning uzunligi odamning bo'yiga qarab 9 – 13 sm gacha yetadi.

**Nafas olish organlarining tuzilishi:** 1 – *burun bo'shlig'i*; 2 – *halqum*; 3 – *hiqildoq*; 4 – *kekirdak (traxeya)*; 5 – *bronxlar*; 6 – *bronxiolalar (mayda bronxlar)*; 7 – *alveola pufakchalari*; 8 – *alveola bo'shlig'i*; 9 – *alveolalar atrofini o'rab turgan mayda kapilyar qon tomirlar*; 10 – *plevra pardasi*; 11 – *diafragma*.

Kekirdakning devori 16 – 20 ta yarim aylanasimon tog'aylar va paylardan tashkil topgan.

**Bronxlar** V ko'krak umurtqasi ro'parasida kekirdakning ikkiga (o'ng va chap bronxlarga) bo'linishidan hosil bo'ladi. Bronxlar o'pka to'qimasiga kirib, xuddi daraxt shoxiga o'xshab juda ko'p mayda bronxchalarga tarmoqlanadi va bora-bora alveola pufakchalarini hosil qiladi. Kekirdak va bronxlar nafas yo'li hisoblanib, ular havoni ilitib, namlab, mayda chang zarrachalaridan tozalab o'pka alveolariga o'tkazadi.

**O'pka** bir juft bo'lib (o'ng va chap o'pka), konussimon tuzilgan. Ular ko'krak qafasining ikki tomonida joylashgan. O'ng va chap o'pkaning o'rtasida kekirdak, qizilo'ngach, qon tomirlari, ayrisimon bez, nerv tolalari, limfa tomirlari va tugunlari hamda yurak joylashgan.

O'pkalar pastdan diafragma, orqadan umurtqa pog'onasi, oldingi tomondan to'sh suyagi va atrofidan qovurg'alar bilan chegaralangan.



O'pka to'qimasi daraxtsimon shakldagi o'rtacha, mayda va eng mayda bronxchalardan hamda pufakchasimon alveolalardan tashkil topgan. O'pka alveolarida gaz almashinuvi jarayoni kechadi. Ularning devori **bir qavatli epiteliy** to'qimasidan iborat bo'lib, atrofi mayda qon tomirlari – **kapilyarlar bilan to'rsimon** shaklda o'ralgan. Alveolalarning soni ikkala o'pkada 750 mln atrofida bo'ladi. Alveolalarning umumiy sathi 100 m<sup>2</sup> ni tashkil qiladi. Ular yuzasining bunday katta sathga ega bo'lishi o'pka bilan tashqi muhit o'rtasida hamda alveolar bilan qon o'rtasida gazlar almashinuvi tezlashuvini ta'minlaydi.

*Plevra pardasi.* O'pkalar tashqi tomondan plevra pardasi bilan o'ralgan. U ikki qavatdan (ichki va tashqi) iborat bo'lib, ular orasida torgina **plevra bo'shlig'i** hosil bo'ladi. Plevra bo'shlig'idagi bosim atmosfera bosimidan past bo'lib, u nafas olib-chiqarishda o'pkaning kengayib va torayishiga qulaylik tug'diradi.

## **Ovoz apparati** **Tuzilishi va vazifasi**

Ovoz hosil bo'lishida hiqildoqda joylashgan ovoz boylamlari, muskullari bilan birga til, lablar, og'iz bo'shlig'i, burun bo'shlig'i va uning **yuz, peshana suyaklari** orasida joylashgan qo'shimcha kovaklari, halqum, kekirdak, bronxlar va o'pkalar ham ishtirok etadi.

Odam gapirmay turganda hiqildoqda joylashgan ovoz boylamlarining teshigi ochiq holda bo'ladi (u uchburchak shaklda). Pichirab so'zlaganda ham ovoz teshigi ochilgan holda bo'ladi. So'zlashganda, kuylaganda ovoz teshigi yopiladi va o'pkadan nafas bilan chiqariladigan havo katta kuch bilan ovoz boylamlariga ta'sir qilib, ularning tebranishi natijasida ovoz hosil bo'ladi.

**Ovoz apparati:** I – gapirganda va ashula aytgan vaqtda ovoz boylamlari oralig'idagi teshikning yopiq holatda ko'rinishi; II – pichirlab gapirganda ovoz teshigining yarim ochilgan holatda ko'rinishi; III – gapirmagan vaqtda ovoz teshigining ochiq holatda (uchburchak shaklda) ko'rinishi. 1 – hiqildoq; 2 – halqum; 3 – halqumning burun teshigi; 4 – og'iz bo'shlig'i va uning qo'shimcha kovaklari; 5 – burun bo'shlig'i.

Ovozning o'tkirligi ovoz boylamlarining kalta yoki uzun bo'lishiga bog'liq. Ayollarda ularning uzunligi o'rtacha 18 – 20, erkaklarda 20 – 22 millimetr.

**Nafas harakatlari** nafas olish va nafas chiqarishdan iborat. Nafas olish harakati qovurg'alarining ko'tarilishi va diafragmaning pastga tushishi orqali ta'minlanadi. Qovurg'alarining ko'tarilishi **bo'yln va tashqi qovurg'alararo** muskullarning qisqarishi natijasida yuzaga keladi. Diafragmaning pastga tushishi esa uning muskullari qisqarishi natijasida sodir bo'ladi. Bu harakatlar natijasida ko'krak qafasining hajmi kattalashadi, o'pka kengayadi va tashqi muhitdan o'pkaga havo so'rib olinadi.

Nafas chiqarish harakati **ichki qovurg'alararo va qorin muskul-larining** qisqarishi orqali ta'minlanadi. Ichki qovurg'alararo muskullar qisqarganda, qovurg'alar pastga tushadi, qorin muskullari qisqarganda, diafragma yuqoriga ko'tariladi. Natijada ko'krak qafasining hajmi kichrayib, o'pkalarning torayishiga va ulardagi havoning tashqi muhitga siqib chiqarilishiga sabab bo'ladi.

**O'pkaning tiriklik sig'imi.** Nafas olish va nafas chiqarish harakatlari natijasida o'pkalarga, ya'ni ularning alveolalariga uzluksiz ravishda tashqi muhitdan havo kirib va chiqib turadi.

Odam tinch turganda o'rtacha 500 ml havo oladi va shuncha havoni chiqaradi. Bunga **nafas havosi** deyiladi. Odam chuqur nafas olsa, tinch nafas olgandagi 500 ml nafas havosining ustiga o'pkaga yana 1500 ml havo kirishi mumkin. Bu **qo'shilmcha havo** deyiladi. Odam tinch nafas chiqarishdan so'ng (nafas havosi 500 ml) chuqur nafas chiqarsa, o'pkadan yana 1500 ml havo chiqadi. Bu **rezerv havo** deyiladi. Shunday qilib, 500 ml nafas havosi + 1500 ml qo'shilmcha havo + 1500 ml rezerv havo = 3500 ml o'pkaning tiriklik sig'imi tashkil etadi. Erkaklarda o'pkaning tiriklik sig'imi 3500 – 4500 ml gacha, ayollarda – 3000 – 3500 ml gacha bo'ladi. Jismoniy chliniqqan odamlarda bu ko'rsatkich yuqoriroq.

**O'pkalar ventilyatsiyasi.** Odam tinch turgan vaqtda bir daqiqada 16 – 18 marta nafas oladi. Har bir nafas olganda 500 ml atmosfera havosi o'pkaga kiradi. Agar bir daqiqadagi nafas soni har bir marta nafas olganda o'pkaga kirgan havo miqdoriga ko'paytirilsa, o'pkaning daqiqalik ventilyatsiyasi kelib chiqadi. Tinch holatda o'pkaning daqiqalik ventilyatsiyasi 8 – 9 l ga teng. Masalan, bir daqiqada 16 marta nafas olinsa, har bir nafas olganda o'pkaga 500 ml havo kiradi:  $16 \times 500 = 8000$  ml.

**O'pka va to'qimalarda gazlar almashinuvi.**

**Nafas olish va unung ahamiyati**

**Nafas bilan gabul qilinadigan va chiqariladigan havoning tarkibi.** Atmosfera havosi tarkibida 20,94% kislorod, 0,03% karbonat anhidrid, 79,3% azot bo'ladi. Boshqa gazlar juda kam miqdorda. Nafas bilan chiqarilgan havo tarkibida esa 16,3% kislorod, 4% karbonat anhidrid, 79,7% azot bor.

**O'pkalarda gazlar almashinuv.** O'pkalarda gazlar almashinuvi alveolalarda o'tadi. Alveolalarning devori juda yupqa (0,004 mm) bo'ladi. Ularning atrofini mayda qon tomirlari to'rsimon shaklda o'rab turadi. Nafas olgan vaqtda atmosfera havosi nafas yo'llari orqali alveolalar bo'shlig'iga kiradi. Alveolalar va ular atrofini o'rab turgan mayda qon tomirlari devori o'rtasida **diffuziya** yo'li bilan gazlar almashinadi. Alveola bo'shlig'idagi havo tarkibidagi kislorod qonga, qondagi karbonat angidrid gazi esa alveolalarga o'tadi. Buning sababi alveolalardagi havo tarkibidagi kislorodning bosimi, qon tarkibida esa karbonat angidrid gazining bosimi yuqori bo'lishidir. Tinch holatda odam bir daqiqada atmosfera havosidan **250 – 300 ml** kislorod qabul qiladi.

**To'qimalarda gazlar almashinuvi.** O'pka alveolaridan diffuziya yo'li bilan qonga o'tgan kislorod qizil qon tanachalari – eritrotsitlar tarkibidagi gemoglobin bilan birikib odam tanasining barcha to'qimalariga boradi. Qon bilan to'qimalar (hujayralar) o'rtasida gaz almashinuvi ham xuddi o'pka alveolalari bilan qon tomirlari o'rtasidagi gazlar almashinuviga o'xshab diffuziya yo'li bilan boradi. Qonda kislorodning bosimi yuqori bo'lganligi uchun u to'qimaga o'tadi, to'qimada esa karbonat angidrid gazining bosimi yuqori bo'lib, u qonga o'tadi.

### **Turi muhit sharoltida nafas olish**

Atmosfera bosimi 760 mm simob ustuniga teng bo'lganida, odam organizmidagi barcha fiziologik jarayonlar, jumladan, nafas olish jarayoni ham normal o'tadi. Havo bosimining pasayishi yoki ko'tarilishi nafas olish jarayoniga ma'lum darajada salbiy ta'sir ko'rsatadi. Atmosfera bosimi past bo'lganda, ya'ni baland tog'lar ustida, samolyotda yuqoriga

ko'tarilganda, havo tarkibida kislorod kamayadi. Bunday sharoitda organizmda kislorod yetishmasligi tufayli (**gipoksiya**) odamda **tog' kasalligining** belgilari yuzaga keladi: nafas olish va yurak urishi tezlashadi, bosh og'riydi, ko'z tinadi, ko'ngil ayniydi. Agar bunda zarur miqdorda kislorod yetkazib berilmasa, u hushini yo'qotishi mumkin. Shuning uchun samolyotda uchganda havoga kislorod qo'shib beriladi. Tog'li joylarda yashovchi odamlar shu sharoitga moslashgan bo'ladi. Ularning qonida eritrotsitlarning soni ko'payadi, bu esa havodagi kislorodni ko'proq miqdorda o'zlashirishga yordam beradi. Normal atmosfera bosimi sharoitida yashaydigan odamlar, tog'li joylarga borish zarurati tug'ilganda, balandlikka birdaniga emas, balki asta-sekin, organizmini moslashtirgan holda ko'tarilishi kerak. Shunda tog' kasalligining oldini olish mumkin.

Yuqori atmosfera bosimi sharoitida, ya'ni suv ostida, chuqur g'orlarda odam qoni tarkibida, to'qima va hujayra suyuqliklarida erigan gazlarning miqdori ko'payadi. Ayniqsa, azot gazi erigan holda miyaning qon tomirlarida to'planadi. Agar odam bunday sharoitdan juda tezlik bilan normal bosimli sharoitga o'tsa, erigan azot gazi mayda pufakchalarga aylanib qon tomirlarida tiqilib qoladi va **Kesson kasalligi** yuzaga keladi. Bunda odamning boshi aylanadi, ko'ngli aynib qusadi, hamma bo'g'imlarida va belida og'riq paydo bo'ladi, ba'zan hushini yo'qotishi mumkin. Bunday hollarda yordam ko'rsatish uchun bemorni yana suv ostiga yoki yuqori bosimli boshqa joyga (maxsus kameraga) o'tkazish kerak. Bu kasallikning oldini olish uchun yuqori bosimli joydan havo bosimi normal sharoitga asta-sekinlik bilan o'tish kerak.

**Jismoniy mashqlar bajarayotganda nafas olish.** Jismoniy mehnat, jismoniy tarbiya va sport mashqlari bilan shug'ullanganda

nafas olish tezlashadi. Tinch holatda odam bir daqiqada 16 – 18 marta nafas oladi va o'pkalarning daqiqalik ventilyatsiyasi 8 – 9 l ga teng bo'ladi. Jismoniy mashqlar bajaranda esa ularning tezligiga qarab bir daqiqada nafas olish soni 40 – 60 martaga yetadi, hatto undan ham ortishi, o'pkalarning daqiqalik ventilyatsiyasi 50 – 100 l gacha ko'payishi mumkin.

### **Nafas olishning boshqarilishi**

Organizmning kislorodga ehtiyoji odamning tinch holatida kam, uxlagan vaqtida undan ham kam, jismoniy mashq bajaranda esa ko'payib, tinch holatdagiga nisbatan 5 – 10 marta ortadi. Odam turli holatda bo'lishiga qarab nafas olish va chiqarish harakatlari, nafasning yuzaki va chuqur bo'lishi avtomatik holda o'zgarib turadi. Nafas harakatlarini bajaruvchi muskullar faoliyati bir-biri bilan chambarchas bog'langan. Bu bog'lanish nerv va gumoral yo'l bilan boshqariladi.

**Nafas olishning nerv sistemasini orqali boshqarilishi.** Bosh miyaning eng pastki qismi bo'lgan uzunchoq miyada nafas markazi, orqa miyaning bo'yin qismida diafragma harakatini boshqaruvchi nervlarning markazi, orqa miyaning ko'krak qismida qovurg'alararo muskullarning faoliyatini boshqaruvchi nervlar markazi joylashgan. **Uzunchoq miyadagi** nafas olish markazidan har 4 – 5 soniyada ritmik ravishda nerv impulslari orqa miyaning **bo'yin va ko'krak** qismida joylashgan diafragma va qovurg'alararo muskullar harakatini boshqaruvchi nerv markazlariga ta'sir qilib ularni qo'zg'atadi. Bu qo'zg'atish nerv tolalari orqali diafragma va qovurg'alararo muskullarni harakatlantiradi. Natijada nafas olish va chiqarish jarayoni avtomatik ravishda boshqariladi.

Nafas olishni boshqaruvchi oliy nerv markazi bosh miya katta yarimsharlari po'stlog'ida joylashgan. Bu oliy nerv markazi orqali odam nafas olishni ma'lum vaqt davomida ixtiyoriy ravishda to'xtatib turishi mumkin, lekin buning natijasida, organizmda karbonat angidrid ko'payib ketishi tufayli, uzunchoq miyadagi nafas markazi kuchli qo'zg'alib, avtomatik nafas olish yuzaga keladi. Nafas olishning oliy nerv markazi, odam turli holatlarda bo'lganda, uning yuzaki yoki chuqur bo'lishini muvozanatlashtirib turadi. Bu markazda nafas olish shartli refleklari hosil bo'ladi.

**Nafas olishning qumoral boshqarilishi.** Qonda karbonat angidrid miqdori ko'paysa, u uzunchoq miyadagi nafas markazini qo'zg'atadi va nafas olish tezlashadi. Agar o'quvchilar deraza va eshiklari yopilgan sinfda uzoq vaqt o'tirsa, sinf havosi tarkibida karbonat angidrid gazi miqdori ko'payadi. Bunday havodan nafas olish natijasida ular qonida bu gaz miqdori ortib ketadi va u nafas markazini kuchli qo'zg'atib nafas olishning tezlashuviga sabab bo'ladi. Bu hol davom etaversa, o'quvchilarda bosh aylanishi, uyqu bosish, esnash, umumiy holsizlik va nafas qisishi kabi noxush belgilar yuzaga kelishi mumkin. Bu holatlar qonda va to'qimalarda karbonat angidrid ko'payishi hamda kislorod kamayishi natijasida sodir bo'ladi.

Odam jismoniy mashq bajarган vaqtda, uning qonida karbonat angidridning miqdori ko'payadi va u nafas markazini qo'zg'atib nafas olishni tezlashtiradi. Mashqlarni bajarish tezligi qancha katta bo'lsa, nafas olish shuncha tezlashadi. Qonda karbonat angidrid miqdori kamayib, normaga kelishi bilan, nafas olish sekinlashadi. Shunday qilib, qon tarkibidagi karbonat angidrid miqdorining ko'payishi yoki

kamayishi gumoral yo'l bilan nafas markaziga ta'sir etib nafas olishning boshqarilishida qatnashadi.

## **Sun'iy nafas oldirish**

### **Umumiy nafas olish organlarining kasalliklari**

Odam shikastlanganda, suvga cho'kkanda va boshqa og'ir kasalliklarda miyadagi nafas markazining ishi buzilib, nafas to'xtab qolishi mumkin. Bunday vaqtda bemorga yordam berish maqsadida sun'iy nafas oldiriladi.

Sun'iy nafas oldirish ikki usulda: «og'izdan og'izga» yoki «og'izdan burunga» usulida amalga oshiriladi. Birinchi usul quyidagicha bajariladi.

1. Bemor tekis joyga chalqancha yotqiziladi. Uning og'izidagi ko'pik rezina balloncha yordamida so'rib olinadi yoki barmoqqa bint o'rab artib olinadi.

2. Bemorning yelkasi tagiga yupqa yostiq qo'yiladi. So'ngra yordam beruvchi odam bir qo'li bilan bemorning bo'ynini orqa tomonidan, ikkinchi qo'l bilan boshining lepa qismidan ushlab boshini orqa tomonga egadi. Uning tili orqa tomonga ketib, burun-halqumini yopib qo'ymasligi uchun, u biroz oldinga tortiladi va kuzatib turiladi.

3. Bemorning og'ziga ikki qavat bint yopiladi. Yordam beruvchi yon tomonga o'tirib, bir qo'lini uning bo'ynini orqa tomonidan o'tkazib, ikkinchi qo'li bilan burnini qisadi. O'zi chuqur nafas olib, labini bemor labiga qo'yib, bint orqali uning og'ziga bor kuchi bilan puflaydi. Shundan keyin bemorning burnini qisishni to'xtatadi. Shu vaqtda bemorning ko'kragi biroz shishsa, puflagan havo uning o'pkasiga borgan bo'ladi. So'ngra yordam beruvchi ikki qo'lining kaftini bemor ko'kraging ikki



tomoniga qo'yib bosadi. Shu vaqt uning o'pkasidagi havo tashqariga chiqadi. So'ngra bemorning burnini yana qisib, og'zini og'ziga qo'yib puflashni takrorlaydi. Puflash har 4 – 5 soniyada takrorlanadi, ya'ni bir daqiqada 12 – 15 marta puflanadi va ko'kragini bosib nafas chiqariladi. Agar bemorning yuragi ishlab turgan bo'lsa, to uning o'zi nafas ola boshlaguncha, sun'iy nafas oldirish davom ettiriladi.

**Izoh.** Bemorning labi yara va tishlari qonagan bo'lsa, u og'izdan burunga usulida sun'iy nafas oldiriladi. Buning uchun bemorning burniga bint yoki to'molcha yopib yordam beruvchi uning burniga puflaydi. Bir qo'li bilan bemorning pastki jag'ini ko'tarib, uning og'zini yopib turadi.

**Nafas olish organlarining kasalliklari.** Burun ichki shilliq qavatining yallig'lanishi (**rinit**), tomoq shilliq qavatining yallig'lanishi (**faringit**), tomoqdagi bodomsimon bezlarning yallig'lanishi (**angina**), hiqildoq ichki qavatining yallig'lanishi (**larngit**), traxeya va bronxlar ichki qavatining yallig'lanishi (**traxeit va bronxit**), o'pka to'qimasining yallig'lanishi (**zotiljam**) kasalliklari odamda tez-tez uchrab turadi.

**Nafas olish organlari gigiyenası.** Nafas olish organlarining normal rivojlanishi, ularni har xil kasalliklardan muhofaza qilishda gigiyena qoidalariga rioya etish muhim ahamiyatga ega.

Odam yoshligidan burun orqali chuqur nafas olish va chiqarishga odatlansa, nafas harakatlarida ishtirok etuvchi **qovurg'alararo muskullar va diafragma** yaxshi rivojlanadi, o'pkaning tiriklik sig'imi ortadi. Organizmni turli sharoitda chiniqtirish, sovuq suvda yuvinish va ochiq havoda sayr qilish kabilar nafas olish organlari kasalliklarining oldini olishga yordam beradi.

**Chekishning nafas olish organlariga zararli ta'siri.** Chekish eng zararli odatlardan biri hisoblanadi. Ilimiy tadqiqotlardan ma'lum

bo'lishicha, tamaki tutuni tarkibida 3 mingdan ko'proq zaharli modda bor ekan. Shulardan nikotin, ammiak, karbonat anhidrid, benzol kabilar odam organizmining barcha organlariga, jumladan, nafas olish organlariga zaharli ta'sir ko'rsatadi.

Xalqaro sog'liqni saqlash tashkiloti ma'lumotlariga ko'ra, chekish oqibatida yuzaga keladigan kasalliklardan har yili dunyoda **ikki yarim million kishi** halok bo'ladi. Chekish oilaga katta moddiy zarar ham yetkazadi.

## **49-DARS: OVQAT HAZM QILISH SISTEMASI**

### **Ovqat hazm qilishning ahamiyati**

#### **Organlar, fermentlar va ularning vazifalari**

Ovqat hazm qilish murakkab fiziologik jarayon bo'lib, bunda ovqat fizik va kimyoviy o'zgarishlar natijasida mayda zarrachalarga parchalanib, oshqozon va ichak bo'shlig'idan qon hamda limfa tomirlariga so'riladi.

Ovqat og'iz bo'shlig'ida tishlar yordamida, oshqozonda va ichaklarning mayatniksimon hamda peristaltik harakati natijasida maydalinishi **fizik o'zgarish** deb ataladi. Ovqat tarkibidagi oqsil, yog', uglevodlarning fermentlar ta'sirida parchalanishi **kimyoviy o'zgarish** deb ataladi. Ovqatni parchalovchi fermentlar uch guruhga bo'linadi:

1. Proteazalar – oqsillarni parchalovchi fermentlar.
2. Lipaza – yog'larni parchalovchi ferment.
3. Karbogidrazalar – uglevodorodlarni parchalovchi fermentlar.

**I.P.Pavlovning ovqat hazm qilish organlari funksiyasini o'rganishi ahamiyati.** 1842-yilda moskvalik jarroh V.A.Basov birinchi

bo'lib me'daning shira ajratishini o'rganish uchun itlarda operatsiya yo'li bilan me'daga fistula, ya'ni zanglamaydigan metallardan yasalgan naycha o'rnatish usulini qo'lladi.

I.P.Pavlov me'daning shira ajratishini o'rganish usulini yuqori darajada takomillashtirdi. U me'da shirasini toza holda olish maqsadida **soxta ovqatlantirish operatsiyasini yaratdi**. Buning uchun u operatsiya yo'li bilan me'daga fistula o'rnatdi va unga ovqat tushib shiraga aralashmasligi uchun qizilo'ngachni kesib, uning ikkala uchini itning bo'ynidan tashqariga chiqarib, terisiga tikib qo'ydi. Natijada it ovqatlanganda, uning og'iz bo'shlig'idagi ta'm biluvchi retseptorlar orqali miyaning ovqatlanish nerv markazlari qo'zg'alib, refleks yo'li bilan me'dadan ajralgan shira fistula orqali idishga yig'ib olinadi. Uning tarkibi, miqdori o'rganiladi. Ovqat qizilo'ngach orqali tashqariga chiqadi, ya'ni u me'daga tushmaydi.

I.P.Pavlov bu usulni yana ham takomillashtirib, operatsiya yo'li bilan itning me'dasida «kichik me'da» hosil qilish usulini yaratdi. Shuningdek, u operatsiya yo'li bilan **jag'osti, quloqoldi bezlariga** ham fistula o'rnatib, ulardan ajraladigan so'lakning miqdori va tarkibini o'rganish usullarini ishlab chiqdi. Pavlovning xizmati shundaki, u ovqat hazm qilish organlari vazifasini faqat **shartsiz reflekslar** hosil qilish yo'li bilan emas, balki **shartli reflekslar** hosil qilish yo'li bilan ham o'rgandi.

Hozirgi davrda ovqat hazm qilish organlarining ishini o'rganishda zondlash, rentgenoskopiya, ultratovushlardan ham foydalanilmoqda.

## Ovqat hazm qilish organlarining tuzilishi va vazifasi

Ovqat hazm qilish organlari lablar, og'iz bo'shlig'i, halqum, qizilo'ngach, me'da, o'n ikki barmoq ichak, ingichka va yo'g'on ichaklar hamda me'daosti bezi va jigar kabi organlardan tashkil topgan.

**Lablar.** Yuqori va pastki lablar muskullardan iborat, ular og'izning kirish qismini hosil qiladi.

**Og'iz bo'shligi.** Og'iz bo'shlig'ida tishlar, til va so'lak bezlarining kanalchalari joylashgan.

**Ovqat hazm qilish organlari:** 1 – *tomoq-halqum*; 2 – *quloqoldi so'lak bezi*; 3 – *qizilo'ngach*; 4 – *me'da*; 5 – *o'n ikki barmoq ichak*; 6 – *jigar va o't pufagi*; 7 – *me'daosti bezi*; 8 – *ingichka ichak*; 9 – *ko'richak*; 10 – *ko'richakning chuvalchangsimon o'simtasi*; 11 – *yo'g'on ichak*; 12 – *to'g'ri ichak*.

**Tishlar, ularning tuzilishi va gigiyenasi.** Tishlar ikki xil bo'ladi: sut tishlari 20 ta, doimiy tishlar 32 ta. Sut tishlari bolaning olti oyligidan ikki yoshigacha chiqadi. Bola olti yoshligidan to o'n ikki yoshigacha sut tishlari tushib, ularning o'rniga doimiy tishlar chiqadi. Doimiy tishlar soni 32 ta bo'lib, yuqori va pastki jag'da 16 tadan, jag'larning o'ng va chap tomonida 8 tadan joylashadi. Shulardan oldingi 2 tasi **kesuvchi** (kurak), bittasi **qoziq**, ikkitasi **kichik oziq tish** va uchtasi **katta oziq tish**lardir. Doimiy tishlarning 28 tasi 12 – 14 yoshgacha chiqadi. 4 tasi, ya'ni yuqori va pastki jag'lardagi oxirgi katta oziq tishlar (**aql tishlar**) 18 yoshdan keyin chiqadi.

Tish uch qismdan iborat: tish toji (koronka), bo'yni va ildizi. Tishning ko'rinib turgan tashqi qismi **koronka** deb atalib, u oq emal moddasi bilan qoplangan. Bu modda tishga qattqlik xususiyatini beradi. Tishning milk

bilan birikkan joyi uning **bo'yn qismi** deb ataladi. Tishning ildiz qismi jag' suyaklariga birikkan bo'ladi. Tishning ichki qismida bo'shliq bo'lib, u yerda qon tomirlari va nerv tolalari joylashgan. Zararlangan tish o'z vaqtida davolanmasa, chirigan tishdagi mikroblar qonga o'tib, **buyrak, jigar va miya** kabi hayotiy muhim organlarda og'ir kasalliklarni keltirib chiqarishi mumkin.

Tishlarning sog'lom bo'lishi ovqatni chaynash, yutish va hazm qilish, nutqning ravon bo'lishi, so'zlarni to'g'ri talaffuz qilishda ham muhim ahamiyatga ega. Tishni sog'lom saqlash uchun har kuni uxdash oldidan tishni tish pastasi yoki tish kukuni bilan tozalash lozim.

**Til** og'iz bo'shlig'ida joylashgan, muskuldan tashkil topgan organ bo'lib, u ovqatni aralastirib, tomoq tomonga o'tkazish va uning ta'mini aniqlash vazifasini bajaradi. Tilning eng muhim vazifalaridan biri so'zlarning ravon talaffuz qilinishini ta'minlashdir.

Til uch qismdan: **uchi, tanasi va ildizdan** iborat. Tilning ustini qoplagan shilliq qavatda sezuvchi nerv tolalarining uchlari bo'lib, uning uchida, asosan, shirin, ildiz qismida achchiq, yon tomonlarida sho'r va nordon ta'mlarni sezuvchi retseptorlar bo'ladi.

Og'iz bo'shlig'iga uch juft: tilosti, jag'osti, quloqoldi so'lak bezlarining kanalchalari ochiladi. Bu bezlardan ajralgan so'lak og'iz bo'shlig'iga quyilib, ovqatni ho'llab, uning yutilishini qulaylashtiradi. So'lak tarkibida uglevodlarni parchalovchi **ptialin fermenti** bo'ladi. Shuning uchun non og'izda ko'proq chaynalsa shirin maza beradi. So'lak tarkibida **lizotsim** degan modda bo'lib, u og'iz bo'shlig'iga tushgan mikroblarni eritib yuborish xususiyatiga ega.

**Halgum** burun va og'iz bo'shlig'ining davomi bo'lib, u shilliq va muskul qavatlardan iborat. Uning uzunligi katta odamda o'rtaicha 15 sm

bo'lib, uch qismga – burun, og'iz va hiqildoqqa bo'linadi. Halqumning vazifasi ovqatni og'iz bo'shlig'idan qizilo'ngachga, havoni burun bo'shlig'idan hiqildoqqa o'tkazishdan iborat. Halqumning pastki qismi qizilo'ngachga tutashadi.

**Qizilo'ngach** uzunligi o'rtacha 23 – 25 sm bo'lib, shilliq va muskul qavatdan iborat. U ko'krak qafasi to'sh suyagining orqa qismida joylashgan. Vazifasi ovqatni tomoqdan oshqozonga o'tkazishdan iborat.

**Me'da (oshqozon)** qorin bo'shlig'ining yuqori qismida, diafragma ostida joylashgan. Katta odamda me'daning hajmi o'rtacha 2,5 l atrofida bo'ladi. Me'daning ichki shilliq pardasi ostida juda ko'p – 14 millionga yaqin mayda bezlar joylashgan, ular **pepsin, lipaza fermentlari va xlorid kislota** ajratadi. Pepsin ovqat tarkibidagi oqsillarni, lipaza yog'larni parchalaydi. Xlorid kislota esa pepsin fermentining faollik kuchini oshiradi.

Odam me'da va ichak shirasini tekshirish maqsadida **zondlash**, ya'ni elastik rezina naycha kiritish metodi qo'llaniladi. Hazm qilish organlarining holatini o'rganishda **rentgenoskoplya** metodidan foydalaniladi. Buning uchun kasalga rentgen nurlarini o'tkazmaydigan moddadan tayyorlangan bo'tqa ichiriladi. So'ngra rentgen ekranida hazm qilish nayi har xil qismlarning chegarasi aniqlab olinadi. Hozirgi davrda ovqat hazm qilish sistemasini **ultratovush** yordamida tekshirib tashxis qo'yish metodi keng qo'llaniladi.

Me'dada ovqat hazm bo'lib, o'n ikki barmoq ichakka o'tkaziladi.

**O'n ikki barmoq ichak.** Bu ingichka ichakning boshlang'ich qismi bo'lib, uzunligi o'n ikkita barmoq eniga teng (25 – 30 sm). Shuning uchun o'n ikki barmoq ichak deb ataladi. Bu ichak bo'shlig'iga me'daosti bezining shirasi va jigarning o't suyuqligi quyilib turadi.

Me'daosti bezi suyuqligining tarkibida oqsilni parchalaydigan tripsin, yog'larni parchalaydigan lipaza va uglevodlarni parchalaydigan amilaza fermentlari bo'ladi. O'n ikki barmoq ichakka jigardan quyiladigan o't suyuqligi ovqat tarkibidagi yog'larni emulsiya holatiga keltiradi va lipaza fermentining faolligini oshiradi.

**Ingichka ichak** o'n ikki barmoq ichakning davomidir, uning uzunligi katta odamda 5 – 6 m, kengligi 2 – 2,5 sm bo'ladi. Devori uzunasiga va aylanasiga joylashgan silliq muskullardan tashkil topgan. Bu muskullar ichakning mayatniksimon va peristaltik (to'lqinsimon) harakatini ta'minlaydi. Ichakning mayatniksimon harakati natijasida ovqat moddalari ichak shirasi bilan aralashadi. Bu ovqatning parchalanib, hazm bo'lishini ta'minlaydi. Ichakning to'lqinsimon harakati ovqat moddalari ichak bo'shlig'i bo'ylab yuqoridan pastga tomon siljishini ta'minlaydi. Ingichka ichak devoridagi bezchalardan ajraladigan enterokinaza, lipaza fermentlari ovqat hazm bo'lishida ishtirok etadi.

**Ingichka ichak vorsinkalarining tuzilishi (A), vorsinkalar orqali oziq moddalarning so'rilishi (B):** 1 – bir qavat epiteliy, 2 – qon tomirlari, 3 – vorsinka, 4 – limfa.

Ichak shilliq qavatida vorsinkalar bor. Ular juda murakkab tuzilishga ega bo'lib, qon va limfa tomirlari bilan yaxshi ta'minlangan. Ichak shilliq qavatining 1 mm<sup>2</sup> sathida 30 – 40 ta, ichakning butun yuzasida esa 4 millionga yaqin vorsinka bo'ladi.

Vorsinkalar ovqat moddalarining ichak devorida hazm bo'lishini ta'minlaydi. Buni akademik A.I.Ugolev aniqlagan. Parchalangan ovqat vorsinkalar orqali qon va limfa tomirlariga so'riladi.

**Yo'g'on ichak** ingichka ichakning davomi bo'lib, uning uzunligi katta odamda o'rtacha 1,5 m. U qorin bo'shlig'ida ingichka ichakning

atrofini o'rab turadi. Yo'g'on ichak quyidagi qismlarga bo'linadi: 1) ko'richak va uning chuvalchangsimon o'simtasi (appendiks); 2) ko'tariluvchi chamber ichak; 3) ko'ndalang chamber ichak; 4) tushuvchi chamber ichak; 5) sigmasimon ichak; 6) to'g'ri ichak.

Yo'g'on ichak shilliq pardasida vorsinkalar bo'lmaydi. Yo'g'on ichakda, asosan, suv, mineral tuzlar so'riladi. Bu yerda ovqat qoldig'i quyulib, najas sifalida to'g'ri ichak orqali tashqariga chiqariladi.

### **Jigar. Me'daosti bezi.**

#### **Ovqat hazm qilishning boshqarilishi**

**Jigar** odam organizmidagi eng katta bez bo'lib, massasi o'rtacha 1500 g. U qorin bo'shlig'i o'ng tomonining yuqori qismida, ya'ni o'ng qovurg'alar yoyi ostida joylashgan. U ikki bo'lakdan iborat: o'ng bo'lagi o'ng qovurg'a yoyi ostida, chap bo'lagi qorinning yuqori qismida, ya'ni to'sh suyagi ostida joylashgan. Jigar hujayralari o't suyuqligi ishlab chiqaradi, bu suyuqlik o't pufagida to'planib, maxsus kanalcha orqali o'n ikki barmoq ichakka quyilib, ovqat tarkibidagi yog'larning hazm bo'lishida ishtirok etadi. Jigarda bir kecha-kunduzda 700 – 1200 ml o't suyuqligi ishlanadi. Jigarning muhim funksiyalaridan yana biri qonni zaharli moddalardan tozalashdir. Me'da-ichaklardan so'rilgan ovqat tarkibidagi zaharli moddalar qonga, vena orqali jigarga boradi va uning hujayralarida zararsizlantiriladi. Bundan tashqari, jigar oqsil va uglevodlar almashinuvida ham ishtirok etadi.

Jigarning yuqumli sariq kasalligida uning hujayralari yallig'lanib, yemiriladi va undan ishlangan o't suyuqligi o'n ikki barmoq ichakka quyilmay, bevosita qonga o'tadi. Buning natijasida odamning ko'zi, tomog'ining shilliq pardalari va terisi sarg'ayadi.



**Me'daosti bezi** odam tanasidagi barcha bezlar orasida hajm jihatidan jigardan keyin ikkinchi o'rinda turadi. Uning massasi 70 – 80 g, qalinligi 3 – 4 sm, bo'yi 17 sm. U uch qismdan: **bosh, tana va dumdan** iborat. Bu bez qorin bo'shlig'ining yuqori qismida, o'z nomiga muvofiq me'da ostida joylashgan.

Me'daosti bezi – funksiyasiga ko'ra aralash bez. Uning **Langergans orolchalari** deb ataluvchi qismining hujayralari **Insulln** gormoni ishlab chiqaradi. Bu gormon bevosita qonga quyilib, organizmda qand almashinuvini boshqarishda ishtirok etadi.

**Oshqozon, jigar, o'n ikki barmoq ichak, oshqozonosti bezi: 1 – jigar; 2 – oshqozon; 3 – qizilo'ngach; 4 – o't pufagi; 5 – o't pufagi yo'li; 6 – oshqozonosti bezi; 7 – oshqozonosti bezi yo'li; 8 – o'n ikki barmoq ichak.**

Bezning ko'proq qismidagi hujayralardan ishlab chiqariladigan suyuqlik maxsus kanalcha orqali o'n ikki barmoq ichakka quyiladi. Bu suyuqlik tarkibidagi **tripsin** fermenti ovqaldagi oqsillarni, **lipaza** fermenti yog'larni, **amilaza** fermenti uglevodlarni parchalab, ozliq moddalarning ichakda hazm bo'lishida muhim ahamiyatga ega.

Ovqat hazm qilish organlarining ishi nerv va gumoral yo'l bilan boshqariladi.

**Ovqat hazm qilishning nerv sistemasi orqali boshqarilishi.** Ovqat hazm qilishning nerv markazi uzunchoq miyada va oraliq miyaning ko'rish do'mbog'i ostida (gipotalamusda) joylashgan. Bu nerv markazi parasimpatik (adashgan) va simpatik nervlar orqali ovqat hazm qilish organlari ishini boshqaradi.

**Ovqat hazm qilishning gumoral boshqarilishi.** Gipofiz bezidan ajraladigan gormonlarning ba'zilari ovqat hazm qilish bezlari ishini

kuchaytiradi, qalqonsimon bezning tiroksin gormoni esa bu bezlar ishni susaytiradi. Bundan tashqari, ovqat hazm qilish shartli refleklar orqali ham boshqariladi. Bu reflekslarning markazi bosh miya katta yarimsharlarining po'stloq qismida joylashgan.

**Tashqi muhit harorati yuqori bo'lganda ovqat hazm bo'lishining xususiyatlari.** Yoz faslida so'lak bezlari, me'da-ichak shilliq pardasi ostida joylashgan mayda bezlar, me'daosti bezining ish faoliyati susayadi. Bu bezlardan so'lak va shira ajralishi kamayadi. Jigarda o't suyuqligining ishlab chiqarilishi ham pasayadi. Me'da-ichaklarning peristaltik va mayatniksimon harakatlari sustlashadi.

Shuning uchun yozning issiq kunlarida odamning ishtahasi bo'g'iladi, ayniqsa, yog'li, go'shtli, qovurilgan ovqatlarning hazm bo'lishi qiyinlashadi, qorin dam bo'ladi. Yoz kunlari odam organizmi, asosan, suv hamda suyuq ovqatlarni, meva va ko'katlarni ko'proq talab qiladi. Kaloriyaga boy yog'liq ovqatlarni iste'mol qilish kamayganligi uchun odam yoz kunlari tez charchaydi, ish qobiliyati pasayadi.

### **Ovqat hazm qilish organlari gigiyenasi. Me'da-ichak kasalliklari va ularning oldini olish. Funksiyasi, turlari**

Gigiyena qoidalariga rioya qilish ovqat hazm qilish organlarining ish faoliyati normal bo'lishida va me'da-ichak kasalliklarining oldini olishda muhim ahamiyatga ega. Hazm qilish organlari gigiyenasi og'iz bo'shlig'i gigiyenasidan boshlanadi.

Me'dada aralash ovqatlar o'rtacha to'rt soat davomida hazm bo'ladi. Shuning uchun har to'rt soatda ovqatlanish zarur. Ovqatlanish tartibining buzilishi tez-tez takrorlanib tursa, me'daning **surunkali gastrit va yara kasalligi** yuzaga kelishi mumkin.

Me'da-ichak kasalliklari ikki turga bo'linadi: 1. Me'da-ichaklarning yallig'lanish kasalliklari. 2. Me'da-ichaklarning yuqumli kasalliklari.

**Me'da-ichaklarning yallig'lanish kasalliklari.** Bularga me'da shilliq pardasining yallig'lanish kasalligi – **gastrit**, ingichka ichak shilliq pardasining yallig'lanish kasalligi – **enterit**, yo'g'on ichak shilliq pardasining yallig'lanishi – **kolit** kabilar kiradi.

**Me'da-ichaklarning yuqumli kasalliklari.** Bularga **ovqatdan zaharlanish (salmonellyoz, botulizm)**, **Ichburug' (dizenteriya)**, **qorin tifi, vabo (xolera)** kabilar kiradi.

**Salmonellyoz.** Ovqatdan zaharlanishning **salmonellyoz** deb ataluvchi turi eskirib qolgan taomlarni iste'mol qilish tufayli paydo bo'ladi. Bunday taomni iste'mol qilgandan keyin bir necha soat o'tishi bilan odamning ko'ngli ayniydi, qusadi, qomining yuqori qismida og'riq seziladi.

**Ichburug'** kasalligini bir necha xil mikroblar qo'zg'atadi. Bu mikroblar idish-tovoq, yuvilmagan meva va sabzavotlar, zararlangan tayyor taomlar orqali yuqadi. Mikroblar tarqalishida, ayniqsa, qora (uy) pashsha katta ahamiyatga ega.

**Yuqumli sariq kasalligi** (virusli gepatit). Bu kasallikni viruslar qo'zg'atib jigar hujayralarini zararlaydi. Virusning A, B va C turlari bo'lib, ularning yuqish yo'li har xil. Virusning **A turi** zararlangan taomlar, idish-tovoq, qaynatilmagan aniq, hovuz, quduq suvi orqali yuqadi. **B va C turlari** sterilanmagan shpris va ignalar orqali hamda bu kasallikning yengil turi bilan xastalangan odamdan olingan qon va qon zardobini davolash maqsadida boshqa odamga yuborish natijasida yuqadi.

**Gijja kasalliklari.** Odam tanasida uchraydigan gijjalarning 100 dan ortiq turi bor. Ular odam ichagida, jigarda, o'pkada, muskullar orasida

yashaydi va ko'payadi. Gijjalarning ayimlari odam qoni va to'qima suyuqligini so'rib oziqlanishi natijasida turli xil kasalliklar paydo bo'ladi.

Gijja kasalligining asosiy belgilari qorinda vaqti-vaqti bilan og'riq paydo bo'lishi, ba'zan ich ketish, tana rangining oqarib-sarg'ayishi, ozib ketish va umumiy quvvatsizlik bilan xarakterlanadi. Gijjaning oldini olish uchun ovqatlanishdan oldin qo'lni sovunlab yuvish, meva va savzavotlarni toza suvda 3 – 4 marta yuvib, keyin iste'mol qilish tavsiya etiladi.

**Spirtil ichimlik ichish va chekishning ovqat hazm qilish organlariga ta'siri.** Iste'mol qilingan spirtli ichimlik, avvalo, me'daning ichki shilliq pardasini yallig'lantirib, surunkali gastrit va me'daning yara kasalligini yuzaga keltiradi.

Spirtil ichimlik me'dadan qon tomirlariga so'riladi va jigarga boradi. Jigarda spirtning parchalanishidan sirka kislota va boshqa zaharli moddalar hosil bo'ladi. Ular jigar hujayralarini yallig'lantirib, surunkali gepatit kasalligiga sabab bo'ladi. Bunday kasallikka uchragan odamning o'ng qovurg'asi ostida (jigar joylashgan joyda) vaqti-vaqti bilan og'riq seziladi, yog'li taomlar iste'mol qilganda, tez yurganda, chogpanda og'riq zo'rayadi, ko'ngli ayniydi, ba'zan qusadi.

Agar surunkali gepatit kasalligiga uchragan odam spirtli ichimlik iste'mol qilishni davom ettiraversa, jigar hujayralarining ma'lum qismi zahar ta'sirida yemiriladi va ularning o'miga **biriktiruvchi to'qima** hosil bo'ladi. Bu kasallik **jigar sirrozi** deb ataladi. Jigaming hajmi kattalashib ketadi, uning ish faoliyati esa mutlaqo buziladi. O'ng qovurg'a ostida qattiqlashgan va kattalashgan jigar osilib turadi va u og'riydi. Bunday bemorning umumiy ahvoli og'irlashadi, ish qobiliyati pasayadi.

Chekish eng zararli odatlardan biri hisoblanadi. Keyingi yillarda yoshlar o'rtasida nos chekish kabi zararli odat keng tarqalmoqda. Uning zaharli moddalari til ostidagi qon tomirlariga so'rilib, qon orqali miya, yurak, jigar kabi hayotiy muhim organlarni zaharlaydi. Nosning erigan qismi og'iz bo'shlig'idan so'lak bilan yutib yuboriladi va u me'da-ichakka tushib ularni zaharlaydi.

Nos tamakining eng kuchli (zaharli) turlaridan tayyorlanadi. Tamaki tutuni tarkibidagi 3 mingdan ortiq zaharli moddalardan tashqari nosga yana ohak, kul kabi zaharli moddalar ham qo'shiladi. Bu moddalar og'iz bo'shlig'ida erib, so'lak bilan qo'shilib, qizilo'ngach orqali oshqozonga tushadi. Shuning uchun nos chekuvchilarda og'iz bo'shlig'i, qizilo'ngach va me'da raki ko'p uchraydi.

## **50-DARS: MODDALAR VA ENERGIYA ALMASHINUVI**

### **Moddalar va energiya almashinuvi haqida umumiy tushuncha**

Odam tashqi muhitdan ovqat va suv qabul qilishi, organizmda uning o'zgarishi, hazm qilinishi, hosil bo'lgan qoldiq moddalarning tashqi muhitga chiqarilishi moddalar almashinuvi deb ataladi. Ovqat tarkibidagi organik moddalarning kimyoviy, mexanik, termik o'zgarishi natijasida ulardagi potensial energiya issiqlik, mexanik va elektr energiyasiga aylanadi. Hosil bo'lgan energiya hisobiga to'qimalar va organlar ish bajaradi, hujayralar ko'payadi, ularning eskirgan tarkibiy qismlari yangilanadi, yosh organizm o'sadi va rivojlanadi. Ana shu energiya hisobiga odam tana haroratining doimiyliigi ta'minlanadi.

**Assimilyatsiya va dissimilyatsiya jarayonlari.** Moddalar almashinuvi assimilyatsiya va dissimilyatsiya jarayonlarining birligidir. Odam organizmida tashqi muhitdan qabul qilingan moddalarning hujayralar tomonidan o'zgartirilishi, ya'ni oddiyroq kimyoviy moddalardan murakkabroq kimyoviy moddalar hosil bo'lishi assimilyatsiya deyiladi (**assimulo – o'xshataman**). Bu jarayon natijasida hujayralar ko'payadi, ayniqsa, yosh organizmning o'sishi va rivojlanishi ta'minlanadi.

Hujayralar tuzilmasi, jumladan, oqsil birikmalar tarkibiga kiradigan moddalarning parchalanishi, yemirilishi dissimilyatsiya deyiladi (**dissimulo – o'xshamaydigan qilaman**).

**Oqsillar almashinuvi.** Oqsillar quyidagi muhim funksiyalarni bajaradi: plastik funksiya – oqsillar odam organizmining barcha hujayralari tarkibiga kiradi; energetik funksiya – kislorod ishtirokida oksidlanib energiya hosil qiladi. 1 g oqsil oksidlanib parchalanganda 4,1 kkal energiya hosil qiladi.

Oqsillar aminokislotalardan tuzilgan. Aminokislotalar tarkibiga ko'ra sifatlil va sifatsiz oqsillar bo'ladi. Sifatlil oqsillar hayvon va parranda mahsulotlarida bo'ladi: go'sht, baliq, tuxum, sut va sut mahsulotlari. Sifatsiz oqsillar o'simlik mahsulotlarida bo'ladi: guruch, no'xat, loviya, bug'doy, kartoshka, makkajo'xori va boshqalar.

Bolalar va o'smirlar organizmining normal o'sishi va rivojlanishi uchun ularning kundalik ovqati tarkibida sifatlil oqsillar yetarli miqdorda bo'lishi kerak.

**Yog'lar almashinuvi.** Yog'lar ham oqsillarga o'xshash odam organizmida plastik va energetik ahamiyatga ega. 1 g yog' organizmida kislorod ta'sirida oksidlanib 9,3 kkal energiya ajratadi. Yog'lar ikki xil bo'ladi: hayvon yog'lari va o'simlik moylari.

**Uglevodlar almashinuvi.** Uglevodlar odam organizmida, asosan, energiya manbai hisoblanadi. Ayniqsa, jismoniy ish bajarganda ular birinchi bo'lib parchalanadi va hujayra-to'qimalarni, ayniqsa, muskullar faoliyati uchun zarur energiya bilan ta'minlaydi. 1 g uglevod kislorod ta'sirida parchalanib 4,1 kkal energiya ajratadi. Uglevodlar o'simliklardan olinadigan ovqat mahsulotlarida ko'p bo'ladi.

**Suv va mineral tuzlar almashinuvi.** Suv odam organizmi barcha hujayra va to'qimalarining tarkibiy qismiga kiradi. Katta yoshdagi odamlar tanasining 50 – 60% ni suv tashkil qiladi, yoshlarning tanasidagi suv nisbati esa bundan ko'proq.

Suv moddalar almashinuvida katta ahamiyatga ega. Agar odam mutlaqo ovqat iste'mol qilmasa, lekin suvni me'yorida iste'mol qilsa, u 40 – 45 kungacha (uning tana massasi 40% kamayguncha) yashashi mumkin. Aksincha, ovqat me'yorida bo'lib, suv iste'mol qilinmasa, tana massasi 20 – 22% kamaysa, odam bir haftaga yetar-yetmas halok bo'lishi mumkin.

Suv ovqat tarkibida va ichimlik sifatida iste'mol qilinadi. Me'da va ichaklardan qonga so'rilgan suv hujayra va to'qimalarda moddalar almashinuvi jarayonida ishtirok etadi, uning asosiy qismi **nafas chiqarish, terlash va siydik** bilan tashqariga ajratiladi. Katta odamlar organizmining bir kecha-kunduzdagi suvga ehtiyoji 2 – 3 l ni tashkil etadi.

**Mineral tuzlar** odam tanasining barcha hujayra va to'qimalari tarkibida bo'ladi. Ular ikkiga: makroelementlar va mikroelementlarga bo'linadi. Makroelementlarga natriy, xlor, kalsiy, fosfor, kaliy, temir kiradi. Bular qon, hujayra, ayniqsa, suyaklar tarkibida ko'p miqdorda

bo'ladi. Mikroelementlarga rux, marganes, kobalt, mis, alyuminiy, fluor, yod kiradi. Bular qon, hujayra va suyaklar tarkibida oz miqdorda bo'ladi. Mineral tuzlar moddalar almashinuvida, ayniqsa, hujayralarning qo'zg'alish jarayonida muhim o'rin tutadi.

## **Vitaminlar** **Turlari, vazifasi**

Vitaminlar biologik faol moddalar bo'lib, organizmda moddalar almashinuvida qatnashadi. Rus olimi N.I.Lunin (1853 – 1938) 1880-yilda himoya qilgan doktorlik dissertatsiyasida vitaminlar hayvonlar organizmi uchun muhim modda ekanligini birinchi bo'lib isbotladi. Uning xulosasiga ko'ra, ovqat tarkibida oqsillar, yog'lar, uglevodlar, tuzlar va suvdan tashqari alohida moddalar ham bo'ladi, ularsiz organizm yashashi mumkin emas. Keyinchalik bu noma'lum muhim moddalar 1912-yilda K.Funk tomonidan vitaminlar deb nomlandi (vita – hayot degan ma'noni bildiradi).

Vitaminlarning 40 dan ortiq turi bo'lib, ularning har biri odam organizmida muhim fiziologik vazifani bajaradi. Agar odam organizmida biror vitamin mullaqo yo'qolsa, avitaminoz, uning miqdori kamaysa, gipovitaminoz, me'yoridan ortib ketsa, gipervitaminoz deb ataladi. Bu holatlarning har qaysisida o'ziga xos xastalik belgilari paydo bo'ladi. Masalan, gipovitaminoz A, gipovitaminoz B, gipovitaminoz C va hokazo.

Vitaminlar suvda va yog'da eriydigan guruhlariga bo'linadi. Suvda eriydigan vitaminlar – B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, PP va C. Yog'da eriydigan vitaminlar – A, D, E, K.

A vitamini hayvon va odam organizmining o'sishi va rivojlanishida, hujayralarning bo'linib ko'payishida, epiteliy to'qimasining (terining uski



qavati, nafas yo'llari, ovqat hazm qilish organlarining ichki shilliq qavati) funksional holatini normal saqlashda, ko'z o'tkirligining yaxshi bo'lishini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega.

Organizmدا bu vitamin yetishmaganda, teri quruqlashib yoriladi, nafas yo'llari va oshqozon-ichak ichki qavatining yallig'lanish kasalliklari yuzaga keladi. Ko'rish o'tkirligi pasayadi, ayniqsa, odam qorong'ida yaxshi ko'ra olmaydi. Bolalar va o'smirlar organizmining o'sishi va rivojlanishi susayadi. **A vitamini ballq yog'ida, sariyog'da, tuxum sarig'ida, jigarda, sabzi, qizil qalampir, o'rlik tarkibida ko'p bo'ladi.**

B guruh vitaminlarga  $B_1$  (tiamin),  $B_2$  (riboflavin),  $B_6$ ,  $B_{12}$ ,  $B_{15}$  va boshqalar kiradi.

**B vitamini** (tiamin) markaziy nerv sistemasida qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari normal o'tishida, odamning aqliy faoliyati yaxshi bo'lishida muhim o'rin tutadi. Agar u kundalik ovqat tarkibida yetarli miqdorda bo'lmasa, odamda **glpovitaminnoz  $B_1$**  kasalligi yuzaga keladi. Buning belgilari oyoq-qo'l muskullarining uvishib og'rishi, holsizlik, tez charchash, odamning aqliy faoliyati pasayishi, ya'ni o'zlashtirish, esda saqlash, e'tiborni muhim masalaga jalb etish kabi qobiliyatlarning pasayishidir. U arzimagan narsaga jahli chiqadigan bo'lib qoladi. Bu vitamin uzoq muddat davomida yetishmasa, **avitaminnoz  $B_1$** , ya'ni **beri-beri** degan kasallik yuzaga keladi. Bunda nerv sistemasidagi o'zgarish oqibatida nerv tolalari falajlanadi, terida sezuvchanlik oldiniga kuchayadi, so'ngra yo'qoladi, qo'l-oyoq muskullarining harakati kuchsizlanadi. Odam oyog'ini yaxshi ko'tara olmaydi va u qadamini kalta-kalta, xuddi oyog'iga kishan solingan odamga o'xshab bosadi. Bu vitamin **guruch po'stlog'ida, bug'doy non, loviya, no'xat, tuxum sarig'l, yong'oq, mol jigarl** tarkibida bo'ladi.

**C vitamini** (askorbin kislota) moddalar almashinuvida, ayniqsa, oqsillar va uglevodlar almashinuvida muhim o'rin tutadi. Uning yetishmasligi tufayli **singa** kasalligi yuzaga keladi. Bu kasallik odamda umumiy holsizlik, tez charchash, milklarning shishib, bo'shashib qolishi, tishlarning qimirlab tushib ketishi, tish cho'tka bilan tozalanganda milk qonashi kuzatiladi. Bu vitamin **ho'l mevalarda, ko'katlarda, sabzavotlarda**, ayniqsa, limon, apelsin, mandarin, karam, pomidor, piyoz tarkibida ko'p bo'ladi.

**D vitamini** organizmda kalsiy va fosfor almashinuvi normal o'tishida ishtirok etadi. U ayniqsa, ikki-uch yoshgacha bo'lgan bolalar suyagining to'g'ri shakllanishi, o'sishi va rivojlanishida katta ahamiyatga ega. Bu vitamin yetishmasligi natijasida yosh bolalarda raxit kasalligi yuzaga keladi. D vitamini **balliq yog'ida, tuxum sarig'ida, sut va sut mahsulotlarida** ko'p bo'ladi. U quyoshning ultrabinafsha nurlari ta'sirida odam terisida ham hosil bo'ladi. Bolalarni ochiq havoda chiniqlirish raxit kasalligining oldini olishda muhim ahamiyatga ega.

### **Energiya almashinuvi Sarflanishi, ahamiyati**

Moddalar almashinuvida, ya'ni oqsillar, yog'lar va uglevodlarning kislorod bilan oksidlanib parchalanishi natijasida energiya hosil bo'ladi. Bu energiya organizmda barcha fiziologik jarayonlarning to'xtovsiz davom etishi uchun sarflanadi. Jumladan, yurak, o'pka, jigar, buyrak, me'da-ichaklar, tana muskullari hamda boshqa to'qima va organlarning ish bajarishini, yoshlarda esa o'sish va rivojlanishning normal o'tishini ta'minlaydi.

Oziq moddalar parchalanishidan hosil bo'ladigan energiyaning uchdan ikki qismi to'qima va organlar hayotiy jarayonlarining normal o'tishi va ish bajarishi uchun, uchdan bir qismi esa tana haroratining doimiylikini ta'minlash uchun sarflanadi.

**Energiya sarfi.** Odam organizmida kecha-kunduz davomida sarflanadigan energiya uch qismdan iborat:

1. **Asosiy moddalar almashinuvini ta'minlash uchun sarflanadigan energiya.** Bu energiya ertalab – nahorda va kechasi odam qimirlamay yotgan vaqtda nafas olishi, yuragi, buyraklari, jigari va boshqa hayotiy muhim organlari normal ishlab furishini ta'minlash uchun sarflanadi. Tana massasi 70 kg bo'lgan odam uchun bir kecha-kunduzda asosiy moddalar almashinuvini ta'minlashga sarflanadigan energiya miqdori 1680 kkal ga teng.

2. **Ovqatni hazm qilishga sarflanadigan energiya.** Iste'mol qilingan ovqatni hazm qilish uchun me'da-ichaklar, jigar, me'daosti bezi kabi organlarning ishi kuchayadi va ular energiya sarflaydi.

3. **Odam bir kecha-kunduzda bajaradigan ishga sarflanadigan energiya.** Bu energiyaning miqdori har bir odamning kasbiga, ko'p yoki oz harakatlanishiga bog'liq. Aqliy mehnat bilan shug'ullanuvchilar kam energiya sarflaydi. Jismoniy mehnat bilan shug'ullanuvchilar, sportchilar ko'p energiya sarflaydi.

Sog'lom; katta yoshli odamda bir kecha-kunduzlik ovqatdan hosil bo'ladigan energiya miqdori sarflanadigan energiya miqdoriga teng bo'lishi kerak. Organizmda hosil bo'ladigan energiya miqdori sarflanadigan energiya miqdoriga nisbatan ko'p bo'lsa, odam semiradi. Aksincha, iste'mol qilingan ovqatdan hosil bo'ladigan energiya sarflanadigan energiyaga nisbatan kam bo'lsa, odam tanasidagi yog'

parchalanib, energiya hosil qiladi. Bunday jarayon bir necha kun, hafta davom etsa, **odam ozadi**.

Yoshlarda iste'mol qilingan ovqatdan hosil bo'ladigan energiya miqdori sarflanadigan energiyaga nisbatan ko'proq bo'lishi lozim. Chunki ma'lum miqdordagi energiya yosh organizmning o'sishi va rivojlanishi uchun sarflanadi.

Odam organizmida sarflangan energiya miqdorini aniqlashning bir necha usullari mavjud. Shulardan, asosan, ikkitasi, ya'ni vositasiz va vositali kalorimetriya usullari ko'proq qo'llaniladi.

**Ratsional ovqatlanish.** Odamning sog'lom va baquvvat bo'lishida, yoshlarning normal o'sishi va rivojlanishi, ish qobiliyatining yaxshi bo'lishida ratsional ovqatlanish muhim ahamiyatga ega. Ovqat odam organizmida ikkita muhim funksiyani bajaradi:

1. **Ovqatning energetik funksiyasi**, ya'ni ovqat moddalari organizmda kislorod yordamida oksidlanib energiya hosil qiladi va bu energiya to'qima hamda organlarning normal ishlashi, tana harorati doimiyligini ta'minlash, odamning harakatlanishi, ish bajarishi uchun sarflanadi.

2. **Ovqatning plastik funksiyasi** uning tarkibidagi moddalar, ayniqsa, oqsil hujayra va to'qimalarning tarkibiy qismiga kiradi, ya'ni hujayralarning eskirgan qismlari yangilanishini va hujayralar bo'linib ko'payishini ta'minlaydi.

**Ratsional ovqatlanish qoidalar.** Ovqatlanishning ilmiy asosda ratsional tashkil etilishi uchta qoidaga asoslanadi:

1. **Ovqatlanishning miqdor qoidasi.** Bir kecha-kunduzgi ovqatdan organizmda hosil bo'ladigan energiya miqdori sarflanadigan energiya miqdoriga teng bo'lishi kerak.

2. **Ovqatlanishning sifat qoidasi.** Bir kecha-kunduzgi ovqat tarkibidagi oqsillar, yog'lar va uglevodlar, mineral tuzlar, suv, vitaminlarning miqdori odam organizmining shu moddalarga bo'lgan ehtiyojini qondirishi kerak.

3. **Ovqatlanishning uchinchi qoidasi ovqatlanish rejimidir.** Bir kecha-kunduzgi ovqat miqdori to'rt qismga bo'lingan holda iste'mol qilinishi kerak. Masalan, maktab o'quvchilarining ovqatlanish rejimi ertalabki yoki kechki smenada o'qishiga qarab quyidagicha tashkil etilishi mumkin:

– **ertalabki nonushta** – bir kecha-kunduzgi ovqat kaloriyasining 25 – 30% ni tashkil etadi (soat 7 – 7<sup>30</sup> da);

– **tushki ovqat** – bir kecha-kunduzgi ovqat kaloriyasining 35 – 40% ni tashkil etishi kerak (ertalab o'qiydiganlar uchun maktabdan keyin, ya'ni soat 14 – 15 da; kunning ikkinchi yarmida o'qiydiganlar uchun soat 12 – 12<sup>30</sup> da);

– **kechki ovqat** – bir kecha-kunduzgi ovqat kaloriyasining 15 – 20% ni tashkil etadi (soat 19 – 20<sup>00</sup> da).

Yuqorida ko'rsatilgan uch marta asosiy ovqatlanishdan tashqari **qo'shimcha ovqatlanish** ham ko'zda tutiladi. Bu bir kecha-kunduzgi ovqatning 10 – 15% ni tashkil etadi.

**Bolalar va o'smirlarning bir  
kecha-kunduzgi ovqati tarkibida  
bo'ladigan oqsil, yog' va uglevodlar  
me'yori**

Bolalar va o'smirlarning yoshi	Oziq moddalar miqdori (g)			Shu moddalardan ajraladigan energiya (kkal)
	oqsil	yog'	uglevodlar	
5 - 7	65 - 75	75 - 80	250 - 300	1800 - 2300
8 - 11	75 - 90	80 - 90	350 - 400	2400 - 2800
12 - 14	90 - 100	90 - 100	400 - 450	2800 - 3200
16 - 16	100 - 120	100 - 110	450 - 500	3200 - 3500
Katta odamlar	100 - 120	80 - 110	450 - 500	3200 - 3500

Turli xil oziq-ovqat mahsulotlaridagi oqsil, yog',  
uglevodlar va energiya miqdori

№	Oziq mahsulotlari	100 g oziq mahsulotidagi oqsil, yog', uglevodlar miqdori (g)			100 g oziq mahsulotidagi energiya miqdori (kkal)
		oqsil	yog'	uglevodlar	
1	Mol go'shti	20,2	7,0	—	187
2	Tovuq go'shti	17,2	12,3	—	185
3	Baliq	16,0	0,7	—	72
4	Tuxum (1 dona)	12,5	12,1	0,55	175
5	Sut	2,8	3,5	4,5	65
6	Qatiq	2,8	3,5	2,9	56
7	Jvorog	11,1	18,9	2,3	230
8	Pishloq	22,6	25,7	—	332
9	Oq non	6,7	0,7	50,3	240
10	Qora non	5,3	1,2	46,1	222
11	Guruch	6,4	0,9	72,5	332
12	Makaron	9,3	0,8	70,9	336
13	No'xal	19,8	2,2	50,8	310

14	Loviya	19,6	2,0	51,4	310
15	Shakar	–	–	95,5	390
16	Kartoshka	2,4	0,22	19,5	62,5
17	Sabzi	1,2	0,3	9,0	30,5
18	Pomidor	0,5	–	4,0	18
19	Bodring	0,7	–	2,9	15
20	Olma	0,3	–	10,8	45

## 51-DARS: AYIRISH SISTEMASI

### Ayirish sistemasining ahamiyati Tuzilishi, funksiyasi

**Ayirish sistemasining ahamiyati.** Ovqat tarkibida iste'mol qilingan oqsil, yog', uglevodlar, suv, tuzlar me'da-ichaklardan qonga so'rilib jigarga boradi, unda keraksiz (zaharli) moddalardan tozalangach yana qon orqali tananing barcha to'qima va hujayralariga tarqaladi. Hujayralarda moddalar almashinuvi natijasida bu oziq moddalar kislorod bilan oksidlanib parchalanadi. Bu jarayonlar natijasida organizm uchun zararli moddalar (siydik kislota, qoldiq azot, mochevina, kreatinin, karbonat anhidrid kabilar) hosil bo'ladi. Bu zararli qoldiq moddalar hujayralardan qonga o'tib ayirish organlari orqali tashqariga chiqarib yuboriladi.

Ayirish organlariga **buyrak, teri, o'pka** kiradi.

Moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan gazsimon moddalar (karbonat anhidrid) nafas olish organlari orqali tashqariga chiqariladi.



Siydik kislota, qoldiq azot, tuzlar suvda erigan holda buyraklar orqali siydik tarkibida ajratiladi. Suv, tuzlar va qoldiq azotning oz qismi teri orqali ter sifatida tashqariga chiqariladi.

**Siydik ayirish organlarining umumiy ko'rinishi:** 1 – buyrak; 2 – siydik yo'li; 3 – qovuq (siydik pufagi); 4 – buyrak arteriyasi; 5 – buyrak venasi.

**Buyrakning ichki ko'rinishi:** 1 – buyrakning po'st qismi; 2 – buyrakning mag'iz qismi; 3 – buyrak jomi; 4 – buyrak arteriyasi; 5 – buyrak venasi.

**Siydik ayirish organlarining tuzilishi va funksiyasi.** Siydik ayirish organlari ayirish sistemasining asosiy qismi hisoblanadi. Siydik ayirish organlariga buyraklar (o'ng va chap), siydik yo'llari (o'ng va chap), qovuq (siydik pufagi) va siydik chiqarish kanali kiradi.

**Buyrak** juft organ bo'lib (o'ng va chap buyrak), qorin bo'shlig'ining bel qismida, ya'ni birinchi va ikkinchi bel umurtqasining ikki yonida joylashgan. U loviya shakliga o'xshash bo'ladi. Buyrak murakkab tuzilgan. Uning ichki tomoni botiqroq bo'lib, **buyrak darvozasi** deb ataladi. Buyrak darvozasi orqali unga arteriya qon tomiri kiradi, vena qon tomiri chiqadi. Shuningdek, buyrak darvozasi orqali siydik yo'li ham chiqadi. Har bir buyrakning og'irligi o'rtacha **150 g** keladi.

Buyrak bo'ylamasiga kesib qaralganda uning to'qimasi ikki qavaldan: tashqi qoramtir **po'st qavat** va ichki oqimtir **mag'iz qavatdan** iborat ekanligi ko'rinadi. Buyrak to'qimasi murakkab mikroskopik tuzilishga ega bo'lgan nefronlardan tashkil topgan. Har qaysi buyrakda 1 mln atrofida nefron bor. Buyrak nefronlarida arteriya kapillyarlari orqali qonning suyuq qismi filtranib buyrak kapsulasiga o'tadi va siydik hosil bo'ladi.

**Buyrakda siydik hosil bo'lishi.** Buyrakda siydik hosil bo'lishi ikki davr (faza)ga bo'linadi. Birinchi davr – **filtratsiya** davri, u birlamchi siydik hosil bo'lishidan iborat. Bunda nefronlardagi arteriya kapillyarlari orqali qonning suyuq qismi filtrlanib nefron bo'shlig'iga (kapsulaga) o'tadi. Bu jarayonning o'tishi kapillyarlardagi bosimning yuqori, kapsuladagi bosimning past bo'lishiga bog'liq. **Birlamchi siydikning tarkibi qon plazmasining tarkibiga yaqin.** Unda faqat oqsil bo'lmaydi. Chunki u kapillyar qon tomirlarining devoridan filtrlanib o'tmaydi. Kapsuladagi birlamchi siydik kalavasimon kanalchalarga o'tadi. Bu kanalchalarning devori orqali birlamchi siydik tarkibidagi qand va aminokislotalar, suv va mineral tuzlarning ko'p qismi, ya'ni 98,5 – 99,0% qismi vena tomirlariga qayta so'riladi. Bunga **reabsorbsiya jarayoni** deyiladi. Bu siydik hosil bo'lishining ikkinchi davri hisoblanadi. Kanalchalarda qolgan siydik ikkilamchi siydik deyilib, uning tarkibida qoldiq azot, mochevina, kreatinin kabi moddalar, ma'lum miqdorda tuz va suv bo'ladi.

Katta odamning buyrak nefronlarida uzluksiz siydik filtrlanishi natijasida bir sutkada o'rtacha 100 litr birlamchi siydik hosil bo'ladi. Uning 98,5 – 99 litri kalavasimon kanalchalar devori orqali qonga qayta so'riladi, qolgan 1 – 1,5 litri esa ikkilamchi siydik sifatida tashqariga chiqariladi.

**Siydik yo'li** buyrak jomidan boshlanib, qorinning orqa devori bo'ylab pastga tushadi va siydik pufagiga tutashadi. Siydik yo'lining uzunligi katta yoshli odamda o'rtacha 30 sm bo'ladi. Buyrakda filtrlanib hosil bo'lgan siydik siydik yo'li orqali siydik pufagiga uzluksiz quyilib turadi.

**Siydik pufagi** qorinning pastki qismida chanoq sohasida joylashgan bo'lib, uning hajmi katta odamda 500 – 700 ml.

**Buyrak funksiyasining boshqarilishi.** Buyrakda siydik hosil bo'lishi nerv va gumoral yo'l bilan boshqariladi. Simpatik nerv tolalari buyrak qon tomirlarini toraytirib siydik ajralishini kamaytiradi. Parasimpatik nerv tolalari esa buyrak qon tomirlarini kengaytirib siydik ajralishini ko'paytiradi. Bu nervlarning markazi orqa va bosh miyada joylashgan. Bosh miyaning pastki sohasida joylashgan gipofiz bezining orqa bo'lagida sintezlanadigan **antidiuretik gormon (ADG)** buyrak egri-bugri kanalchalarining devoriga ta'sir etib reabsorbsiya jarayonini kuchaytiradi va siydik ajralishini kamaytiradi. Qalqansimon bezda sintezlanadigan **tiroksin gormoni**, aksincha, reabsorbsiya jarayonini pasaytirib, siydik ajralishini ko'paytiradi.

**Siydik aylirish organlarining ko'p uchravdigan kasalliklari.** Buyraklarda tosh paydo bo'lishi kasalligining sababi ovqat tarkibida tuzni ko'p iste'mol qilish, kam harakatlanish hisoblanadi. Buyraklarning yallig'lanish kasalliklari (**nefrit, piyelonefrit**)ning sababi tomoqdagi bodomsimon bezlarning yallig'lanishi (**angina**), tish kasalliklarini o'z vaqtida davolamaslikdir.

## 52-DARS: TERI

### Terining tuzilishi va funksiyasi

#### Qavatlari, vazifasi

Teri ko'p qavatli epiteliy to'qimasidan tashkil topgan bo'lib, odam tanasini tashqi tomondan o'rab turadi. Uning sathi o'rta yoshli odamlarda 1,5 – 2 m<sup>2</sup> gacha bo'ladi. Terining qalinligi tananing turli sohaslarida turlicha. Tananing **orqa, son, qo'ling kaft, oyoqning**

tovon sohalorida terining qalinligi 4 mm gacha, qovoq terisi undan o'n marta yupqa – 0,4 mm bo'ladi.

**Teri.** U uch qavatdan iborat: 1) **epidermis** – terining eng ustki qavati; 2) **derma** – asl teri qavati; 3) **gipoderma** – teriosti yog' qavati.

**Epidermis** epiteliy to'qimasining ko'p qavalli yassi hujayralaridan tashkil topgan. Uning ustki qavatidagi hujayralar tez-tez yemirilib (po'st tashlab), ularning o'miga yangi hujayralar hosil bo'lib turadi. Epidermisning ustki qavati har 7 – 11 kunda butunlay yangilanadi.

**Derma** epidermisning tagida joylashgan bo'lib, biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan. Unda juda ko'p mayda qon va limfa tomirlari, nerv tolalarining uchlari, retseptorlar, soch va tuk ildizlari, ter va yog' bezlari, mayda muskul tolalari bo'ladi.

**Terining tuzilishi:** I – *terining epidermis qavati: 1 – epidermisning sirtqi qavatidagi o'lik hujayralar; 2 – epidermisning ichki qismidagi tirik hujayralar qallami.* II – *derma chin (asl) teri qavati: 3 – teridagi retseptorlar; 4 – ter bezlari; 5 – jun (tuk) xaltachalari.* III – *gipoderma – tenosti yog' qavati: 6 – yog' bezlari.*

**Gipoderma** asl teri qavatining tagida joylashgan, u yumshoq biriktiruvchi to'qima va yog' moddasidan tashkil topgan.

Teri organizmda xilma-xil: himoya, sezish, ayirish, nafas olish va chiqarish, tana haroratining doimiyigini ta'minlash kabi funksiyalarni bajaradi.

**Terining himoya funksiyasi.** Teri odam tanasining ustki qismini qoplab turadi va uning ostida joylashgan barcha to'qimalarni tashqi muhitning noqulay (kimyoviy, fizik, mexanik) ta'siridan hamda mikroblar kirishidan himoya qiladi.

**Terining sezish funksiyasi.** Terida to'rt xil ta'simi sezuvchi retseptorlar joylashgan: ular og'riqni, issiqni, sovuqni sezuvchi va taktil retseptorlardir. Teri retseptorlari tashqi muhitning turli xil ta'siriga moslashish xususiyatiga ega.

**Terining ayirish funksiyasi.** Asl teri qavatidagi ter bezlarining soni tananing turli sohalarida har xil. Ter bezlari ayirish funksiyasini bajaradi. Bir kecha-kunduzda katta odamda o'rtacha 500 ml ter ajraladi va uning tarkibida 2 g osh tuzi, 1 g atrofida azot qoldig'i ajraladi. Tashqi muhit harorati yuqori bo'lgan sharoitda ter ajralishi kuchayadi. Bundan tashqari, odam tanasining harorati ko'tarilganda, jismoniy mehnat, sport mashqlarini bajarganda, ruhiy (emotsional) ta'sirdanish vaqtida ter ajralishi ko'payadi.

Ayollar terisining ko'krak sohasida bir juft sut bezlari joylashgan. Bu bezlardan ajraladigan sut tarkibida 1,5% oqsil, 4,5% yog', 6,5% uglevodlar, 0,3% har xil mineral tuzlar, 87% suv hamda vitaminlar va har xil fermentlar bo'ladi. Ona suti bola bir yoshga kirguncha unga asosiy va muhim oziq hisoblanadi. Ona sutida antitelolar bo'lib, ular bolani har xil yuqumli kasalliklardan himoya qiladi, ya'ni immunitel vazifasini bajaradi. Sog'lom ayolning ko'krak bezlaridan bir kecha-kunduzda 1 – 1,5 l va undan ko'proq sut ajraladi.

**Terining nafas olish funksiyasi.** Teri organizmda gazlar almashinuvida ishtirok etadi. Hujayra va to'qimalarda moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan karbonat angidrid gazining 2% teri orqali, qariyb 98% nafas organlari orqali tashqi muhitga ajratiladi. Odam organizmiga bir kecha-kunduzda zarur bo'lgan kislorodning 1% teri orqali, 99% nafas organlari orqali qabul qilinadi.

Odam hammomda yuvingandan so'ng o'zini juda yengil sezishi terining nafas olishda ishtirok etishidan dalolat beradi, ya'ni toza teri orqali nafas olish yaxshilanadi.

#### Terining tana harorati doimiylikni saqlashdagi funksiyasi.

Odam va yuksak hayvonlarning tana harorati deyarli doimiy bir xil saqlanadi, ya'ni  $36,2 - 36,8^{\circ}\text{C}$  atrofida bo'ladi. Tashqi muhitning ob-havosi o'zgarishidan qat'i nazar, sog'lom odamning tana harorati yuqorida ko'rsatilgan darajada saqlanadi.

Ob-havo issiq bo'lgan vaqtda teridagi issiqni sezuvchi retseptorlar qo'zg'alib undagi qon tomirlarni kengaytiradi. Shuning uchun bunday vaqtda odamning terisi qizaradi. Odam ko'p terlaydi va teri orqali issiqlik ajralishi ko'payadi.

#### **Organizmni chiniqtirish. Teri gigiyenasi**

Organizmni chiniqtirish. Ma'lumki, odamning hayoti doim tashqi muhit bilan chambarchas bog'langan. Tashqi muhitning har xil omillari odamga doimo ta'sir ko'rsatib turadi. Ayniqsa, atrof-muhitning noqulay ta'siriga (issiq, sovuq, namlik, bosim kabilarga) organizmni chiniqtirish odamning sog'lom bo'lishiga, ish qobiliyatining oshishiga olib keladi.

Kundalik hayotda odam organizmini issiq-sovuq ta'siriga chiniqtirish muhim ahamiyatga ega. Ayniqsa, sovuq havoga, suvga chiniqtirish har xil shamollash kasalliklarining oldini olishga imkon beradi. Organizmni chiniqtirishda quyidagi gigiyena qoidalariga amal qilish lozim:

1. Chiniqtirishni asta-sekinlik bilan boshlash kerak. Sovuq havoda yoki sovuq suv ta'sirida chiniqtirilganda ularning harorati avval  $25^{\circ}\text{C}$  bo'lib, har ikki-uch kunda  $+1^{\circ}\text{C}$  ga pasaytirib boriladi va  $+10 - 8^{\circ}\text{C}$  gacha yetkaziladi.

2. Chiniqtirishning izchillik prinsipi shundan iboratki, organizmga ta'sir etayotgan chiniqtiruvchi omil (havo va suv) uzluksiz har kuni yoki kunora takrorlanishi zarur.

3. Chiniqtirishda har qaysi odam organizmning individual xususiyatlari, ya'ni yoshi, jismoniy rivojlanganligi, sog'lomligi e'tiborga olinishi kerak.

4. Chiniqtirishda o'z-o'zini nazorat qilish zarur, ya'ni chiniqayotgan odam munlazam ravishda o'z kayfiyati, ishtahasi, uyqusi va ish qobiliyati qanday o'zgarayotganini kuzatib borishi lozim.

**Chiniqtirish turlari.** Kundalik hayotda havoda, quyoshda, ko'proq suvda chiniqtirish qo'llaniladi.

**Suvda chiniqtirish.** Suv odam organizmiga harorati, tarkibida erigan kimyoviy moddalar bilan hamda mexanik ta'sir ko'rsatadi. Suvda chiniqtirish oldiniga mahalliy, so'ngra umumiy bo'ladi. Mahalliy chiniqtirishda tananing ayrim sohalarini har xil haroratdagi suvda chiniqtiriladi. Umumiy chiniqtirish tananing ustidan har xil haroratdagi suv quyish, dush qabul qilish yoki suv manbalarida cho'milishdan iborat.

Donishmand xalqimiz teri – sog'liq oynasi deydi. Uning funksiyalari normal o'tishi uchun teri doim toza bo'lishi zarur. Terini toza saqlash odam madaniyatining asosiy ko'rinishlaridan biri hisoblanadi:

– bolani yoshligidan qo'l yuvishga o'rgatish lozim. Qo'lni ovqatlanishdan oldin, albatta, yuvish kerak;

– yuz, bo'yin sohalarini har kuni ikki marta – ertalab va kechqurun uxlash oldidan yuvish lozim;

– haftada 1 – 2 marta hammomga tushish yoki issiq dush qabul qilish lozim. Cho'milganda o'quvchilar maxsus bolalar sovunidan,

foydalanganlari ma'qul, chunki uning tarkibidagi lanolin moddasini terini yumshatadi, undagi bor kislota teridagi mikroblarni yo'qotadi.

**Kiyim va poyabzalga bo'lgan gigiyena talablari.** Odamning kiyimi va poyabzali yil fasliga mos, havoni yaxshi o'tkazadigan bo'lishi kerak. Sintetik materiallardan tikilgan kiyim, rezinadan tayyorlangan poyabzallar havo o'tkazmaydi. Shuning uchun ter bezlaridan ajralgan suyuqlik yaxshi bug'lanmaydi. Buning oqibatida ichki kiyim, paypoq ho'l bo'lib, odam shamollab qolishiga olib keladi. Shunga ko'ra, ayniqsa, respublikamizning issiq iqlim sharoitida sintetik materiallardan tikilgan kiyim, paypoq va rezina poyabzal kiyish gigiyena nuqtayi nazaridan tavsiya etilmaydi. Bunday materiallardan tayyorlangan sport kiyimlari va poyabzallarni faqat mashg'ulot vaqtida kiyish mumkin.

### **Teri shikastlanganda birinchi yordam**

**Terining timdalanishi, qirillishi, tilinishi.** Bunda jarohat toza sovuq suv bilan yuviladi; so'ngra atrofiga yod eritmasi yoki yashildori surtib, sterilangan bint bilan bog'lab qo'yiladi. Agar jarohat kattaroq bo'lsa, yuqoridagi birinchi yordam berilgandan so'ng jarroh yoki travmatolog shifokorga murojaat qilinishi kerak.

**Terining turli sohalaridan qon ketganda birinchi yordam.** Tana terisining bosh, peshana, chakka, yuz, gavda sohalari jarohatlanganda qon ketishini to'xtatish uchun qon oqayotgan tomirni topib, u barmoq bilan qattiq bosib tutiladi (10 – 15 daqiqa); bosib turgan barmoq ustidan sovuq suvga ho'llangan sochiq yoki ro'mol qo'yiladi; qon oqishi to'xtagandan keyin, jarohat yuqorida ko'rsatilgan tartibda tozalanadi va bog'lab qo'yiladi.

Agar qon ketishi 10 – 15 daqiqa davomida to'xtamasa, tez yordam



chaqiriladi yoki tomimi barmoq bilan bosgan holda jarohatlangan odam jarroh yoki travmatologga yuboriladi.

**Teri kuyganda birinchi yordam.** Terining kuygan joyiga tezlik bilan toza sovuq suv quyiladi. Qo'l yoki oyoq terisi kuygan bo'lsa, oqar suv tagida tutib turiladi (2 – 3 daqiqa); agar teri faqat qizargan bo'lsa, shu joyga odekolon surtiladi (bog'lash shart emas). Terining kuygan joyida pufakchalar paydo bo'lsa, sovuq suv bilan yuvilgandan keyin yorilmagan pufakchalar atrofiga spirt yoki odekolon surtilgach sterilangan bint yoxud dazmollangan oddiy bint (ro'mol) bilan bo'shgina bog'lanadi va lezlikda travmatolog shifokorga yuboriladi.

**Issiq va o'tob urganda birinchi yordam.** Odam issiq, dim xonada bo'lganida, issiq hammomda uzoq vaqt yuvinganda, yozning issiq kunlari ochiq havoda uzoq vaqt ish bajarganda, issiq urishi mumkin. Uning belgilari: odamning tanasi qiziydi, terisi qizaradi, ko'p terlaydi, umumiy quvvalsizlik, bosh aylanishi, ko'ngil aynishi, yurak o'ynashi, nafas qisishi kabi noxush holatlar yuz beradi. Yosh bolalarda tana harorati ko'tarilib, hushidan ketadi yoki tirishib qoladi. Odam quyoshda uzoq vaqt bo'lsa, o'tob urishi mumkin. Bunday hodisa sodir bo'lganida, bemor salqin joyga o'tkaziladi. Xonaning derazalarini ochib havosi yangilanadi; bemor boshini past, ayoqlarini biroz baland qilib yotqiziladi; sochiqni sovuq suvda ho'llab bemorning boshiga qo'yiladi. Sovuq suvda ho'llangan sochiq yoki doka yelka, bilak, qo'lliq, son, tizzaosti sohalariga ham qo'yiladi.

Bemorning umumiy holatiga qarab uning ustidan sovuqroq suv (dush) quyish mumkin; ko'proq sovuq choy, mineral suv ichiriladi; agar bemorning ahvoli og'ir bo'lsa, tez yordam chaqiriladi.

**Soyqotganda va soyuq urganda birinchi yordam.** Odam uzun

vaqt davomida sovuqda bo'lishi natijasida sovqotishi yoki uni sovuq urishi mumkin. Terini sovuq urganda, shu joy yumshoq jun ro'mol yoki boshqa issiq yumshoq mato bilan isitiladi.

## 53-DARS: ICHKI SEKRETSIYA BEZLARI

### Ichki sekretsiya bezlari haqida umumiy tushuncha Funksiyasi va ahamiyati

Odam organizmida uch xil bez bo'ladi:

1. **Tashqi sekretsiya bezlariga** teridagi ter, yog', sut, so'lak (quloq oldi, tilosti va jag'osti) hamda me'da va ichak shilliq qavatidagi shira ajratuvchi bezlar kiradi. Ularda ishlab chiqariladigan suyuqliklar tashqi muhitga chiqariladi. Shuning uchun bu bezlar tashqi sekretsiya bezlari deb ataladi.

2. **Ichki sekretsiya bezlari** odam tanasining turli qismlarida joylashgan bo'lib, ularda ishlab chiqariladigan suyuqliklar organizmning ichki muhitiga, ya'ni qon va limfaga quyiladi. Shuning uchun bu bezlar ichki sekretsiya bezlari deb ataladi. Ichki sekretsiya bezlariga gipofiz, epifiz, qalqonsimon, qalqon orqa, ayrisimon, buyrakusti bezlari kiradi.

3. **Aralash bezlar.** Bularning to'qimasi ikki qismdan iborat bo'lib, bir qismida ishlab chiqariladigan suyuqlik xuddi tashqi sekretsiya bezlariga o'xshab tashqi muhitga chiqariladi, ikkinchi qismida ishlab chiqariladigan suyuqlik esa xuddi ichki sekretsiya bezlari singari organizmning ichki muhitiga, ya'ni qon va limfaga quyiladi. Aralash bezlarga me'daosti va jinsiy bezlar kiradi.

Odam tanasidagi ichki sekretsiya bezlarining joylashuvi: 1 –

epifiz; 2 – gipofiz; 3 – qalqon orqa bezi; 4 – jigar; 5 – o'n ikki barmoq ichak; 6 – buyrakning po'st qismi; 7 – moyak; 8 – qalqonsimon bez; 9 – ayrisimon bez; 10 – me'da (oshqozon); 11 – buyrakusti bezi; 12 – me'daosti bezi; 13 – tuxumdon.

**Gipofiz bezi:** 1 – gipofizning orqa bo'lagi; 2 – gipofizning oldingi bo'lagi; 3 – miyaning qadoqsimon tanasi; 4 – epifiz.

Ichki sekretiya bezlari odam tanasining turli qismlarida joylashgan bo'lib, ularda ishlab chiqariladigan suyuqlik **gormon** deb ataladi. Bezlarda ishlab chiqariladigan gormon bevosita bezning to'qimasidan o'tayotgan qon va limfaga quyiladi.

Ichki sekretiya bezlarida ishlab chiqariladigan gormonlar nihoyatda oz miqdorda, ya'ni grammning milliard qismiga teng. Shunga qaramay, ular odam organizmidagi barcha moddalar almashinuvi jarayonlarida muhim ahamiyatga ega. Ichki sekretiya bezlarining hammasi birga qo'shilgan holda organizmning endokrin sistemasini tashkil etadi. Bu bezlar odam tanasining turli qismlarida joylashgan bo'lsa ham, ularning funksiyasi bir-biriga chambarchas bog'liq.

**Gipofiz bezi.** U no'xatsimon, massasi 0,5 – 0,6 g ga teng bo'lib, bosh miyaning ostki sohasida, kalla suyagining *turk egarchasi* deb atalgan qismida joylashgan. Gipofiz uch bo'lakdan iborat: oldingi, oraliq va orqa bo'laklar.

Gipofizning oldingi bo'lagidan somatotrop va boshqa xil gormonlar ajraladi. Bu gormon bolalar va o'smirlarning o'sishini, rivojlanishini, organizmda oqsillar sintezlanishini boshqaradi. Ba'zi sabablarga ko'ra bolalar va o'smirlarda bu gormon ko'p ishlab chiqarilsa, bo'y normadan ortiq o'sib ketadi. Bu holat gigantizm, bunday odam esa gigant deb

ataladi. Agar mazkur gormon kamroq ishlab chiqarilsa, bo'y o'sishi sekinlashadi, bunday holga nanizm deyiladi. Bunday bo'yi past odam gipofizar pakana deyiladi. Ularning bo'yi past bo'lsa ham, aqliy faoliyati normal. Bo'y o'sishi to'xtagan katta odamlarda somatotrop gormoni ko'p ishlab chiqarilsa, akromegaliya kasalligi sodir bo'ladi. Bunda odamning burni, labi, iyagi, tili, qo'l va oyoq panjalarining hajmi kattalashadi.

Gipofiz organizmdagi barcha ichki sekretiya bezlarining ishini tartibga soluvchi hukmron bez bo'lish bilan birga uning funksiyasi markaziy nerv tizimi tomonidan, ya'ni oraliq miyada joylashgan gipotalamusdan ajraladigan neyrogormonlar orqali boshqariladi.

**Epifiz bezi** bosh miyaning asosida, ya'ni o'rta miya sohasida joylashgan, uning massasi 0,2 g. Unda melatonin gormoni ishlab chiqariladi. Bu gormon gipofizning oraliq bo'lagidan ajraladigan intermidin gormoni singari odam organizmida pigment almashinuvini boshqarishda ishtirok etadi.

## **Qalqonsimon, qalqon orqa va ayrimsimon bezlar**

### **Funksiyasi va ahamiyati**

**Qalqonsimon bez.** Bu bez bo'yinning oldingi qismida joylashgan bo'lib, hiquildoqni oldingi va yon tomonlaridan yopib turadi. Uning massasi chaqaloqda 1 g, 5 – 10 yoshli bolalarda 10 g, kattalarda 25 – 30 g gacha bo'ladi.

Qalqonsimon bez tiroksin gormonini ishlab chiqaradi. Tiroksinning 65% dan ko'prog'i yod moddasidan iborat. Bu gormon organizmda moddalar almashinuvi jarayoni normal o'tishida muhim rol o'ynaydi. U yurak ishining gumoral yo'l bilan boshqarilishida ishtirok etadi. Tiroksin

bolalarning o'sishi va rivojlanishida, asab tizimi funksiyasining normal takomillashuvida katta ahamiyatga ega.

**Gipotireoz**, ya'ni qalqonsimon bez funksiyasining pasayishi bola tug'ilgandan keyin turli yoshlarda, hatto katta odamda ham ayrim sabablarga ko'ra yuzaga kelishi mumkin. Kasallikning og'ir ko'rinishlarida bemorning tanasi shishadi, aqliy faoliyati zaiflashadi, ya'ni esda saqlash, o'zlashtirish qobiliyati pasayadi.

**Endemik buqoq.** Ba'zi joylarda, ayniqsa, buloq suvidan foydalaniladigan joylarda suv va tuproq tarkibida yod moddasi kam bo'ladi. Shuning uchun bu joylarda yashovchi aholi o'rtasida endemik buqoq ko'p uchraydi. Bu kasallikda qalqonsimon bezning hajmi kattalashib, bo'yinning oldingi qismida shish (buqoq) hosil bo'ladi.

Tireotoksikoz qalqonsimon bez funksiyasining kuchayishi, tiroksin gormoni normadan ko'p sintezlanishi natijasida sodir bo'ladigan kasallikdir. Uni aniqlagan olimning nomi bilan **Bazedov kasalligi** deb ham yuritiladi. Bu kasallikda qalqonsimon bezning hajmi kattalashib, ba'zan bo'yinning oldingi sohasi bo'rtib chiqadi. Bemorda ko'zning chaqchayishi, ko'p terlash, asabiylashish, uyqusizlik, ozish, yurak o'ynash holatlari sodir bo'ladi.

Kasallik o'z vaqtida davolanmasa, bemor asabiylashadi, juda ozib ketadi. Kasallikning og'ir turida bemor jarrohlik yo'li bilan davolanadi (qalqonsimon bezning bir qismi olib tashlanadi).

**Qalqon orqa bezi.** Bu bez to'rtta bo'lib, qalqonsimon bezning orqa yuzasiga yopishib turadi. Ularning umumiy og'irligi 100 – 150 mg ni tashkil qiladi.

Qalqon orqa bezlaridan **paratireoldin** yoki **paratgormon** ishlab chiqariladi. Bu gormon odam organizmida kalsiy-fosfor almashinuvini

tartibga solib turadi. Gormon kam ishlab chiqarilsa, nerv-muskul tizimining qo'zg'aluvchanligi ortib, odamning qovoqlari, lablari pիրpirab uchadi, qo'llari qaltiraydi. Gormon juda kamayib ketsa, soch to'kiladi, suyaklar yumshab, egiluvchan, mo'rt bo'lib qoladi, nerv-muskul sistemasining qo'zg'aluvchanligi ortib ketib, odam tanasining umumiy qaltirashi, ya'ni **tutqanoq (tetaniya)** holati yuzaga keladi.

Qalqon orqa bezlarining funksiyasi ortib, paratgormon ishlab chiqarilishi ko'paysa, nerv-muskul sistemasining qo'zg'aluvchanligi pasayib, tana muskullari bo'shashib qoladi, odam umumiy holsizlanadi, tez charchaydi.

**Ayrisimon bez.** Bu bez to'sh suyagining orqa yuzasida joylashgan. Uning massasi chaqaloqlarda 12 g bo'lib, to balog'atga yetish davrigacha, ya'ni 14 – 15 yoshgacha kattalashib 30 – 40 g ga yetadi. So'ngra bezning hajmi asta-sekin kichiklasha boradi.

Ayrisimon bez **timozin** gormonini ishlab chiqaradi. U bolalarning o'sishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi, jinsiy bezlar funksiyasini pasaytirib, bolaning balog'atga yetishini susaytiradi. Bundan tashqari, timozin limfotsitlar hosil bo'lishini kuchaytirib, organizmning **immunitet** xususiyatini oshiradi.

### **Buyrakusti, me'daosti va jinsiy bezlar**

**Buyrakusti bezlari.** Bu bezlar ikkita bo'lib, nomiga monand o'ng va chap buyraklarning ustki qismida joylashadi.

Ularning birgalikdagi og'irligi 10 – 20 g. Buyrakusti bezlari ikki qavat: ustki – **po'stloq** va ichki – **miya qavatidan** iborat. Buyrakusti bezining po'stloq qavatida mineralokortikoid, glyukokortikoid, androgen va esterogen gormonlari, ichki qavatida noradrenalin va adrenalin gor-

monlari ishlab chiqariladi. Ularning hammasi odam hayotida muhim ahamiyatga ega.

**Mineralokortikoid gormoni** organizmda mineral tuzlar almashinuvi boshqarilishida ishtirok etadi.

**Glyukokortikoid gormoni** organizmda oqsil va uglevod almashinuvini boshqarishda ishtirok etadi. Ular ta'sirida gonda qand, jigarda glikogen miqdori ortadi.

**Androgen va esterogen gormonlari** erkaklar va ayollarning jinsiy bezlari funksiyasini kuchaytiradi.

Buyrakusti bezlarining ichki – miya qismida **noradrenalin** va **adrenalin** gormonlari ishlab chiqariladi. Bu ikkala gormonning ta'siri bir xil bo'lganligi uchun ular birgalikda **katexolamin** deb ham yuritiladi. Bu gormonlar arterial qon bosimini oshiradi, yurak qisqarishini tezlashtiradi, to'qimalarda moddalar almashinuvini kuchaytiradi.

**Me'daosti bezi.** Bu bez me'daning pastki va orqa sohasida birinchi bel umurtqasi ro'parasida joylashgan bo'lib, uzunligi 16 – 20 sm, massasi 70 – 80 g. Me'daosti bezi aralash bez, to'qimasining 98 – 99% tashqi sekretsiya funksiyasini bajarib, ovqat hazm qilishda ishtirok etuvchi fermentlarni ishlab chiqaradi. Bez to'qimasining 1 – 2%, ya'ni **Langergans orolchasi** deb ataluvchi qismi ichki sekretsiya funksiyasini bajaradi.

Bezning Langergans orolchasida insulin gormoni ishlab chiqariladi. **Insulin** gormoni qondagi qand moddasining ortiqcha qismi jigar va muskul to'qimalarida glikogen moddasi sifatida zaxira holda to'planishini ta'minlaydi.

Me'daosti bezining insulin ishlab chiqarish funksiyasi alohida ahamiyatga ega, chunki bezning bu funksiyasi buzilishi aholi orasida

ko'p tarqalgan qandli diabet kasalligi kelib chiqishiga sabab bo'ladi. Sog'lom odam qonida qandning normal miqdori 80 – 120 mg % bo'ladi, qandli diabet kasalligida esa uning miqdori 150 – 250 mg % ga ko'tarilib, undan ham ortib ketishi mumkin.

Qondagi qandning miqdori normal bo'lganda, u buyrak orqali siydik bilan tashqariga chiqarilmaydi, ya'ni sog'lom odamning siydigida qand mutlaqo bo'lmaydi. Qonda qandning miqdori 140 – 150 mg % dan oshaversa, u siydik bilan tashqariga chiqarila boshlaydi. Bunday bemorlar tez chanqaydi va ko'p suv iste'mol qiladi. Iste'mol qilingan ovqat tarkibidagi uglevodlar hujayra va to'qimalarda o'zlashtirilmasdan, siydik bilan tashqariga chiqib ketishi tufayli, bemor tez och qoladi va tez-tez ovqat iste'mol qilishga majbur bo'ladi. Aks holda, teri ostidagi zaxira yog' moddalari parchalanib glyukozaga aylanadi, hatto hujayra va to'qimalar tarkibidagi oqsil, yog' moddalari ham glyukozaga aylanib qonga o'tadi va undan siydik bilan tashqariga chiqariladi. Oqibatda bemor ozadi, kuchsizlanadi, ish qobiliyati pasayadi.

**Jinsiy bezlar.** Erkaklarning jinsiy bezlariga bir juft moyaklar (urug'don), moyak ortig'i, prostata bezi kiradi. Moyaklar ellipssimon bo'lib, massasi katta odamda 20 – 36 g bo'ladi. Ularda erkaklik jinsiy hujayralari (spermatozoidlar) va erkaklik jinsiy gormoni (testosteron) ishlab chiqariladi. Moyaklarning bu funksiyasi o'smirlar davrida (12 – 15 yosh) boshlanadi va keksayish davriga qadar davom etadi.

Testosteron gormoni o'smirlarda balog'atga yetish belgilari yuzaga kelishiga ta'sir ko'rsatadi.

Ayollarning jinsiy bezlariga bir juft tuxumdon kiradi. Tuxumdonlar kichik chanoq bo'shlig'ida joylashgan, katta yoshli ayollarda ularning



massasi 5 – 6 g bo'ladi. Tuxumdon bachadonning orqa qismiga yopishib turadi. Tuxumdonda jinsiy gormonlar ishlab chiqariladi. Bu gormonlar bevosita qonga quyiladi. Ular qiz bolaning o'smirlik davridan ishlab chiqarila boshlaydi va unda ikkilamchi, ya'ni ayollik jinsiy belgilari hosil bo'lishini ta'minlaydi.

Bundan tashqari, tuxumdonlarda pufakchalar to'plami – follikulalar bo'ladi. Ularda jinsiy hujayralar (tuxum hujayralar) paydo bo'ladi va yetiladi.

Tuxumdonning yallig'lanishiga **tez-tez shamollash, angina, gripp** kabi kasalliklar sabab bo'ladi. Kasallik o'z vaqtida davolanmasa, tuxumdonning funksiyasi buziladi, ayolda farzand ko'rish xususiyati yo'qolishiga sabab bo'ladi.

## 54-DARS: NERV SISTEMASI

### **Nerv sistemasining ahamiyati va tuzilishi**

Nerv sistemasi odam organizmining barcha hujayra, to'qima va organlari bog'lanishini ta'minlashdan iborat. U odamning tashqi muhit va atrofdagi boshqa odamlar bilan muomalasini, organizmning tashqi muhit sharoitiga moslashuvini ta'minlaydi. Nerv sistemasi ikki qismdan iborat: markaziy va periferik nerv sistemasi.

**Markaziy nerv sistemasiga** orqa va bosh miya kiradi.

**Periferik nerv sistemasiga** orqa miyadan chiqadigan 31 juft sezuvchi, harakatlantiruvchi nerv tofalari, bosh miyadan chiqadigan 12 juft nervlar hamda umurtqa pog'onasi atrofida va ichki organlarda joylashgan nerv tugunlari kiradi.

Bajaradigan funksiyasiga ko'ra nerv sistemasi ikki qismga bo'linadi: somatik va vegetativ nerv sistemasi. **Somatik nerv sistemasi** odam tanasining sezgi organlari, skelet muskullari ishini boshqaradi. **Vegetativ nerv sistemasi** ichki organlar (nafas olish, qon aylanish, ovqat hazm qilish, ayirish va hokazo) hamda ichki sekretsiya bezlari ishini boshqaradi.

**Orqa miya. Uning tuzilishi.** Orqa miya umurtqa pog'onasi kanalida joylashgan, uzunligi katta odamda 40 – 45 sm, massasi 30 – 40 g bo'ladi. Orqa miyada 13 mln dan ko'proq nerv hujayralari bor. Orqa miya uch qavat parda bilan o'ralgan. Tashqi qavati qattiq, o'rta qavati o'rgimchak to'rsimon va ichki qavati yumshoq parda bo'ladi. O'rta va ichki parda orasida orqa miya suyuqligi bo'ladi. Orqa miyaning yuqori qismi birinchi bo'yin umurtqasiga to'g'ri keladi va bosh miyaning pastki qismi bo'lgan uzunchoq miyaga tutashadi, pastki qismi 1-, 2-bel umurtqalari sohasida konus shaklida tugaydi. Undan pastga ip shaklida davom etadi, ipning yuqori qismida nerv hujayralari bo'lib, ipning uchi umurtqa pog'onasining dum qismida tugaydi.

Orqa miya 31 – 33 ta segmentdan iborat. Shularning 8 tasi bo'yin qismida, 12 tasi ko'krak, 5 tasi bel, 5 tasi dumg'aza va 1 – 3 tasi dum qismida bo'ladi. Orqa miya ko'ndalangiga kesilsa, u ikki xil moddadan: tashqi qismi oq modda, ichki qismi kulrang moddadan tuzilganligi ko'rinadi. **Kulrang modda nerv hujayralardan, oq modda nerv tolalaridan tashkil topgan.** Bu tolalar orqa miyaning turli segmentlaridagi nerv hujayralarini bir-biriga va ularni bosh miyaning nerv hujayralari bilan tutashtiradi. Bu nerv tolalari orqa va bosh miya nerv markazlaridan impulslarni bir-biriga o'tkazish funksiyasini bajaradi.

Orqa miya ikki xil: reflektor va o'tkazuvchilik funksiyasini bajaradi.

**Orqa miyaning reflektor funksiyasi** reflekslar hosil qilishdan iborat. **Refleks** nerv sistemasi orqali yuzaga keladigan tashqi va ichki muhit ta'siriga organizmning javob reaksiyasidir. **Refleks markaziy** nerv sistemasining asosiy va maxsus funksiyasi hisoblanadi. Odam organizmining barcha faoliyati reflekslar orqali amalga oshadi. Masalan, og'riqni sezish, qo'l va oyoqlarning harakati, nafas olish va chiqarish, ko'zni yumish va ochish kabilar.

**Refleks yoyi.** Har bir refleksning **refleks yoyi** bo'lib, u quyidagi qismlardan iborat: 1) **retseptor** to'qima va organlarda joylashgan bo'lib, tashqi va ichki muhit ta'sirini qabul qilib qo'zg'aladi; 2) **sezuvchi nerv tolasi** retseptorning qo'zg'alishidan hosil bo'lgan impulsni nerv markaziga yetkazadi; 3) **nerv markazi** miyada joylashgan sezuvchi, oraliq va harakatlantiruvchi nerv hujayralaridan iborat; 4) **harakatlantiruvchi nerv tolasi** nerv markazidagi qo'zg'alishni ishchi organga yetkazadi; 5) **ishchi organ** – muskul, bez, qon tomirlari va hokazo.

**Orqa miya reflekslari.** Odamda orqa miyaning harakatlantiruvchi refleksini quyidagi tajribada kuzatish mumkin. Buning uchun tekshiriluvchi odam stulda oyoqlarini chalishtirib o'tiradi. Uning yuqorida turgan oyog'ining tizza payiga maxsus rezina bolg'acha bilan sekin urganda, yuqoridagi oyoq silkinib ko'tariladi. Bu tizzaning harakat refleksini ko'rsatadi. Tizza refleksi quyidagi **refleks yoyi bo'yicha** hosil bo'ladi: **retseptor sezuvchi nerv tolasi – sezuvchi nerv hujayrasi, oraliq nerv hujayrasi, harakatlantiruvchi nerv hujayrasi, harakatlantiruvchi nerv tolasi, muskul.** Bu uning o'tkazuvchanlik funksiyasidir. Tananing turli joylaridagi retseptorlardan sezuvchi nerv

tolalari orqali orqa miya nerv markazlariga kelgan impuls uning oq moddasida joylashgan o'tkazuvchi nerv yo'llari orqali bosh miyaning nerv markazlariga o'tkaziladi. Bosh miyaning nerv markazlarida hosil bo'lgan qo'zg'alish pastga tushuvchi o'tkazuvchi nerv yo'llari orqali orqa miyaning shunga taalluqli nerv markazlariga keladi va undan ishchi organlarga o'tkaziladi.

Shuni alohida ta'kidlash kerakki, yuqoriga ko'tariluvchi va pastga tushuvchi, o'tkazuvchi nerv yo'llari bosh miyaning pastki qismlarida kesishadi. Bosh miyaning o'ng yarimsharlardagi nerv markazlaridan kelayotgan nerv tolalari chap tomonga, chap yarimsharniki esa o'ng tomonga o'tadi. Buning natijasida o'ng yarimshar tananing chap tomonidagi to'qima va hujayralar funksiyasini boshqaradi, chap yarimshar esa o'ng tomonidagi to'qima va organlar funksiyasini boshqaradi.

Orqa miyaning har qaysi segmentida joylashgan nerv markazlari (nerv hujayralari to'plami) tananing turli sohaslaridagi to'qima va organlarning sezuvchanligini hamda harakatini ta'minlaydi:

– orqa miyaning bo'yin segmentida joylashgan nerv markazlari tananing bosh sohasidan to ko'krakning 5-qovurg'asigacha, **qo'lning tashqi yuzasi**, kaft va barmoqlarning terisi hamda muskullarining sezish va harakatlanish funksiyasini ta'minlaydi;

– orqa miyaning ko'krak segmentida joylashgan nerv markazlari ko'krak qafasining 5-qovurg'a sohasidan boshlab to qovuqqa qadar va **qo'lning ichki yuzasi teri** va muskullarini hamda shu sohada joylashgan ichki organlarning sezish va harakatlanish funksiyasini ta'minlaydi;

– orqa miyaning bel segmentida joylashgan nerv markazlari

tananing qovuq sohasidan boshlab to oyoqlarning oldingi yuzasi va oyoq barmoqlarigacha bo'lgan to'qima va organlarning sezish va harakatlanish funksiyasini boshqaradi;

– orqa miyaning qaysi bir segmentida joylashgan nerv hujayralari va ularning nerv tolalari shikastlansa yoki kasallansa, o'sha joydagi nerv markazlaridan ta'minlanadigan to'qima va organlarning sezish va harakatlanish funksiyasi yo'qoladi, shu to'qima yoki muskul falajlanib qoladi. Orqa miya ikki xil: reflektor va o'tkazuvchilik funksiyasini bajaradi.

## Bosh miya

### Miya qismlari, miya po'stlog'i

**Bosh miyaning ahamiyati.** Bosh miya tabiat yaratgan ajoyib mo'jizadir. Odamning bosh miyasi uning aql-idroki, fikrlash qobiliyati, ongi kabi muhim ruhiy xususiyatlarining fiziologik asosi hisoblanadi. U tashqi va ichki muhit ta'sirini analiz-sintez qilib ularga javob qaytaradi. Tananing barcha to'qima va organlari ish faoliyatini bir-biriga bog'lab boshqaradi, organizm bilan tashqi muhitning aloqasini ta'minlab, uni muhit sharoitiga moslashtiradi.

**Bosh miyaning tuzilishi va funksiyasi.** Bosh miya bosh suyagining ichida joylashgan, og'irligi katta odamda 1020 – 1970 g gacha bo'ladi. Shuni ta'kidlash kerakki, bosh miyaning katta-kichikligi odamning aqlini, ish qobiliyatini belgilamaydi.

Odamning aqliy faoliyati bosh miya katta yarimsharlarining po'stloq qismida joylashgan nerv hujayralarining murakkab fiziologik, biokimyoviy va biofizik xususiyatlariga bog'liq. Shuningdek, odam aqliy faoliyatining rivojlanishi uning yoshlikdan tarbiyasi, bilim olishi, mashq qilishiga bog'liq.

Bosh miya ikki qismdan iborat: bosh miyaning stvol (ustun) qismi va bosh miya katta yarimsharlari. Bosh miyaning stvol qismiga uzunchoq miya, Varoliyev ko'prigi (miya ko'prigi), o'rta miya, oraliq miya hamda miyacha kiradi.

**Uzunchoq miya** bosh miyaning eng pastki qismi bo'lib, uning quyi qismi orqa miyaga, yuqori qismi esa miya ko'prigiga tutashgan. Uning uzunligi 3 – 3,5 sm, massasi o'rtacha 7 g. Uzunchoq miyaning shikastlanishi **nafas olishning va yurak ishining to'xtab qolishiga** sabab bo'ladi.

**Miya ko'prigi** uzunchoq miyaning ustki qismida joylashib, yuqori tomondan o'rta miya, yon tomondan miyacha bilan tutashib turadi. Miya ko'prigida **uchlik, ko'z soqqasini va yuz muskullarini** harakatlantiruvchi nervlarning markazlari joylashgan.

**O'rta miya** Varoliyev ko'prigining yuqorisida joylashgan, unda to'rt tepalik: to'rt tepalikning oldingi 2 tasida po'stloqosti ko'rish markazlari, orqadagi 2 ta tepalikda esa po'stloqosti eshitish markazlari joylashgan.

**Oraliq miya** o'rta miyaning yuqori qismida joylashgan bo'lib, bosh miya katta yarimsharlari bilan qoplanib turadi. Oraliq miyaning larkibiy qismlariga ko'rish do'mboqlari (talamus), do'mboqosti soha (qipotalamus) kiradi.

**Miyacha** bosh miya katta yarimsharlari ensa bo'lagining tagida joylashgan, massasi 150 g.

U odam tanasidagi barcha muskullarning harakatlari tartibli bajarilishi, muvozanatda bo'lishini ta'minlaydi. Agar miyacha shikastlansa yoki kasallansa, tana muskullari bo'shashadi va odamning tik turish, yurish, sakrash, yugurish kabi harakatlarni bajarishi qiyinlashib, mast odamga o'xshab gendiraklab harakat qiladi.

**Miyachaning bosh va orqa miya bilan bog'lanishi:** *M* – miyacha; *Mp* – bosh miya katta yarimsharining po'stloq qismi; *T* – talamus; *Mk* – miya ko'prigi; *Um* – uzunchoq miya; *Om* – orqa miya. Dorboz qizning muvozanati miyacha tomonidan boshqarilishi tasvirlangan.

**Po'stloq osti nerv markazlari.** Bosh miya yarimsharlari oq moddasining orasida, oraliq miyaning ustki qismida kulrang modda to'plami bo'lib, u ikki qismdan iborat: oqimtir yadro va targ'il lana.

***Oqimtir yadro*** tana muskullari tarangligini va harakatini boshqaruvchi nerv markazi hisoblanadi.

U o'zidan pastda joylashgan oraliq va o'rtacha miya funksiyalarini boshqaradi. Oqimtir yadro zararlangan, lana muskullarining tarangligi ortib, qo'l-oyoqlarning harakati qiyinlashadi, yuz muskullarining tarangligi ortib, go'yo yuzga niqob kiygandek bo'ladi, ya'ni odamning har xil emotsional (xafa, xursand) holatlarini aniqlab bo'lmaydi.

***Targ'il tana*** oqimtir yadro ishini boshqaradi. Targ'il tana kasallansa, oqimtir yadroning ishi kuchayib ketadi va tana muskullarining tarangligi pasayib, ixtiyorsiz harakatlar paydo bo'ladi.

**Bosh miya katta yarimsharlari.** Bosh miya o'ng va chap yarimshardan iborat, ular qadoqsimon tana yordamida bir-biri bilan tutashib turadi. Bosh miya yarimsharlari ikki qavatdan iborat: 1) kulrang moddadan tashkil topgan tashqi po'stloq qavat, 2) oq moddadan tashkil topgan ichki qavat.

Bosh miya katta yarimsharlari po'stloq qavatining qalinligi 2,5 – 3,0 mm. Po'stloq tekis bo'lmasdan pushta va egallardan iborat. Miya po'stlog'ining bunday tuzilishi unda nihoyatda ko'p miqdorda nerv hujayralari joylashuviga imkon beradi. Binobarin, miya po'stlog'ida 14 – 16 mlrd atrofida nerv hujayralari joylashgan.

Qizig'i shundaki, miya po'stlog'i pushtalarining soni barcha odamda deyari bir xil, lekin ularning tuzilishi bamisoli qo'l kafti chiziq-lari singari xilma-xil bo'ladi. Agar miya po'stlog'ining pushta va egatlari yozib tekislanga, uning umumiy sathi 1468 – 1670 sm<sup>2</sup> ni tashkil qiladi. Miya katta yarimsharlari peshana, chakka, lepa, ensa qismlarga bo'linadi.

**Bosh miya po'stlog'ining mikroskopik tuzilishi:** I – eng ustki qavat, nerv hujayralarining kalta o'simtlaridan tashkil topgan; II – donador hujayralar; III – piramidasimon hujayralar; IV – yulduzsimon hujayralar; V – piramidasimon yirik hujayralar; VI – duksimon hujayralar.

Bosh miya katta yarimsharlari po'stlog'i mikroskopda tekshirilganda undagi nerv hujayralari olti qavat bo'lib joylashganligi aniqlangan.

Bosh miya katta yarimsharlari po'stlog'ining turli qismlarida joylashgan nerv hujayralarining po'stloq sathi funksiyasiga ko'ra uchta zonaga bo'linadi: sezish, harakat va assolsiativ zonalari.

**Sezish zonalari.** Unda joylashgan nerv hujayralari to'plami odam tanasi barcha sezgi organlarining oliy markazi hisoblanadi. Bu markazlar teri, ko'rish, eshitish, hid va ta'm bilish kabi sezgi organlari retseptorlaridan impuls qabul qiladi.

**Harakat zonalari.** Bosh miya katta yarimsharlari po'stlog'ining harakat zonalaridagi nerv hujayralari to'plami muskullar, paylar, bo'g'imlar, suyaklarning retseptorlaridan impuls qabul qilib, odam tanasining barcha qismlari harakatini boshqaruvchi oliy nerv markazi vazifasini bajaradi.

**Assotsiativ zonalari.** Ushbu zonaning nerv hujayralari odam tanasining to'qima va organlari bilan nerv yo'llari orqali bog'lanmagan, ular miya po'stlog'ining turli qismlaridagi nerv hujayralarini (nerv



markazlarini) bir-biri bilan bog'laydi. Bu zonalar sezgi va harakatlanish organlaridan kelgan ta'sirni analiz va sintez qiladi.



**29-rasm.** Bosh miya katta yarimsharlari po'stlog'ida oliy nerv markazlarining joylashuvi: 1 – hid bilish; 2 – yozuv (o'ng qo'l); 3 – siypalash (o'ng qo'l); 4 – eshitish; 5 – gapirish; 6 – hisoblash; 7 – o'qish; 8 – ko'rish; 9 – siypalash (chap qo'l); 10 – ohang, intonatsiya; 11 – mo'ljal olish (o'zi turgan joyni aniqlash); 12 – geometrik shakllarni aniqlash markazi.

Bosh miya katta yarimsharlarning po'stloq qismi odam oliy nerv faoliyatining fiziologik asosi hisoblanadi. Odamning fikrlashi, ongi, o'zlashtirishi, eslab qolishi, boshqalar bilan muomala qilishi, madaniyati, bilim olishi, hunar o'rganishi, murakkab harakatlarni bajarishi miya po'stlog'ining faoliyatidir.

Miya po'stlog'ining turli qismlarida har xil funksiyalarni boshqaruvchi nerv markazlari joylashgan. Chunonchi, po'stloqning ensa qismida ko'rish, chakka qismida eshitish, peshana qismining ostki ichkari sohasida hid bilish, tepa qismidagi oldingi markaziy pushtasida harakat, orqa markaziy pushtasida tana terisining sezgi markazlari joylashgan.

### **Vegetativ nerv sistemasi**

#### **Turlari, vazifasi**

Vegetativ nerv sistemasi ichki organlar (nafas olish, qon aylanish, ovqat hazm qilish, ayirish, jinsiy va hokazo) ichki sekretiya bezlarining ishini hamda moddalar almashinuvi jarayonini boshqaradi.

**Vegetativ nerv sistemasi** simpatik va parasimpatik nervlarga bo'linadi. Ular tuzilishi va fiziologik xususiyatlari jihatidan bir-biridan farq qiladi.

**Simpatik nerv sistemasi.** Bu nerv sistemasining markazlari orqa miyaning birinchi ko'krak segmentidan to uchinchi bel segmentigacha bo'lgan sohada joylashgan. Simpatik nerv tolalari orqa miyaning yuqorida ko'rsatilgan segmentlarining yon shoxlaridan chiqib, umurtqa pog'onasi atrofida va tananing turli qismlarida joylashgan nerv tugunlariga, ulardan esa to'qima va organlarga boradi.



**30-rasm. Vegetativ nerv sistemasi:** 1 – orqa miya; 2 – umurtqa pog'onasi atrofida joylashgan nerv tugunlari (orqa miyadan chiqqan simpatik nerv tolalarining birinchi qismi shu nerv tugunlarida tugaydi, ikkinchi qismi shu tugunlarda boshlanib, to'qima va organlarga boradi); 3 – simpatik nerv tolalarining organlar bilan tutashgan uchlari; 4 –

parasimpatik (adashgan) nerv tolasi; 5, 6 – adashgan nerv tolasi yurak, meda, ichak atrofidagi tugunlari; 7 – simpatik nerv tolasi yurakka tutashgan uchi.

**Simpatik nerv sistemasi yurak ishini tezlashtiradi va kuchaytiradi, arteriya qon tomirlarini toraytirib qon bosimni oshiradi, me'da va ichaklarning harakatini susaytiradi, siydik qopi muskullarini bo'shashtirib siydik yig'illishiga sharoit yaratadi, nafas yo'llarini (bronxlarni) kengaytirib nafas olishni yengillashtiradi, ko'z qorachig'ini kengaytirib, ter ajralishini kuchaytiradi.**

**Parasimpatik nerv sistemasi.** Uning markazlari bosh miyaning pastki qismida (o'rta va uzunchoq miyada) hamda orqa miyaning dumg'aza segmentida joylashgan. O'rta va uzunchoq miyadagi nerv markazlaridan chiqqan parasimpatik nerv tolalari odamning bosh va yuz sohasidagi organlarga boradi. Shuningdek, parasimpatik nervning bitta tolasi (adashgan nerv) uzunchoq miyadan chiqib, ichki organlarga boradi. Parasimpatik nervning orqa miyaning dumg'aza segmentidan chiquvchi tolalari qorin bo'shlig'ining pastki qismida va chanoq bo'shlig'ida joylashgan organlarga boradi. Parasimpatik nervlar simpatik nervlarga nisbatan teskari ta'sir ko'rsatadi. Ya'ni, simpatik va parasimpatik nerv sistemasining ishi bir-biriga qarama-qarshi emas, balki ular to'qima va organlar funksiyasini zaruratga qarab tartibga soladi. Vegetativ nerv sistemasining funksiyasi organizmning tashqi muhit sharoitiga moslashuvida muhim ahamiyatga ega.

### **Nerv sistemasi kasalliklari**

**Markaziy nerv sistemasining kasalliklari.** Bosh va orqa miyani ustidan o'rab turgan pardalarning yallig'lanishi meningit deb ataladi.

Bunda bemorning boshi og'riydi, tana harorati ko'tariladi, ko'ngli aynib, qayt qiladi. Xastalik og'ir kechganda bemor hushini yo'qotishi va unda tirishish belgilari yuzaga kelishi mumkin.

Bosh miya to'qimasining yallig'lanishi **ensefalit** deb ataladi. Bu yuqorida aytilgan meningit kasalligini o'z vaqtida davolamaslik tufayli yoki **gripp, qizamiq, suvchechak, quloqning yiringli yallig'lanishi** va boshqa xastaliklar oqibatida yuzaga kelishi mumkin. Bu xastalikda bemorning tana harorati ko'tariladi, umumiy ahvoli og'irlashadi.

Orqa miya to'qimasining yallig'lanishi **miyelit** deb ataladi. Bu kasallik ko'pincha bolalarda uchraydi, uni maxsus viruslar qo'zg'atadi va **poliomiyelit** kasalligi deyiladi – orqa miya nerv hujayralarining yallig'lanishi, **poli** ko'p degan ma'noni bildiradi, ya'ni **pollomiyelit** orqa miya bir nechta segmentlari nerv to'qimasining yallig'lanishidir.

Kasallikning belgilari orqa miyaning zararlangan segmentlari tomonidan boshqariladigan ishchi a'zolarining sezuvchanligi va harakatlanishi susayishi yoki butunlay yo'qolishidan iborat. Masalan, qo'l-oyoq muskullari ishini boshqaradigan nerv hujayralari zararlansa, mazkur qo'l va oyoqda oldin og'riq sezilib, so'ngra ular falajlanadi. Muskullarning tarangligi yo'qolib, qo'l-oyoq lattadek osilib qoladi. Yuqoridagi xastalik belgilari sezilishi bilanoq, asab kasalliklari shifokoriga murojaat qilish kerak.

**Periferik nerv sistemasi kasalliklari.** Ma'lumki, periferik nerv sistemasiga nerv tugunlari va nerv tolalari kiradi. Nerv tugunining kasalligi **ganglionit**, nerv tolasining kasalligi **nevrit** yoki **nevralglya** deb ataladi.

Nerv tugunining kasalligi, ya'ni ganglionit shamollash, o'pkaning

zotiljam kasalligi, turli xil yuqumli kasalliklar, ya'ni gripp, ichburug', ich terlama kabilarning asorati tufayli yuzaga keladi. Kasallangan nerv tugunining joylashuviga ko'ra o'sha sohada va undan chiqadigan nerv tolasini ta'minlaydigan to'qima va organlar sohasida og'riq seziladi, mazkur organlarning ishi buziladi.

Sezuvchi nerv tolalarining yallig'lanishi **nevralgiya** deb ataladi. Bu shamollash, gripp hamda boshqa yuqumli kasalliklarning asorati tufayli sodir bo'ladi. Kasallangan nerv tolasi sohasida og'riq yuzaga keladi. Masalan, uchlik nervi yallig'langanda, **yuz, ko'z sohasida, tishlarda** kuchli og'riq seziladi.

Harakatlantiruvchi nerv tolasining yallig'lanishi **nevrit** deb ataladi. Uning sababi ham yuqoridagidek. Kasallangan nerv bilan ta'minlanuvchi tana muskullari falajlanib qoladi. Masalan, yuz nervi kasallanganda, yuz muskuli falajlanishi tufayli, yuzning bir tomoni **pastga** osilib, og'izning chekkasi tortilib qoladi.

## **55-DARS: OLIY NERV FAOLIYATI**

### **Oliy nerv faoliyati haqida tushuncha.**

#### **Shartsiz va shartli reflekslar.**

#### **Reflekslarning yuzaga kelish sabablari va xususiyatlari**

Bosh miya katta yarimsharlari va ularning po'ststog'i markaziy nerv sistemasining yuqori qismi hisoblanadi. Odamning xulq-atvori, fikrlashi, ongi va barcha ruhiy xususiyatlari oliy nerv faoliyati bo'lib, u bosh miya katta yarimsharlari va ular po'ststog'ida joylashgan nerv markazlarining normal funksiyasiga bog'liq. Odamning oliy nerv faoliyati

murakkab reflekslar orqali namoyon bo'ladi. Bu reflekslar odamning tashqi muhit bilan bog'lanishini, uning har xil sharoitga moslashuvini ta'minlaydi. Odamning barcha ixtiyoriy harakatlari, fikrlashi va ruhiy holatlari reflekslar orqali sodir bo'lishini rus fiziolog olimi **I.M. Sechenov** 1863-yilda yozgan «**Bosh reflekslari**» kitobida ko'rsatib o'tgan. Uning reflekslar haqidagi fikrlarini M.P. Pavlov yanada rivojlantirib, shartli reflekslar haqidagi ta'limotni yaratdi. U odamning oliy nerv faoliyati shartli reflekslar orqali namoyon bo'lishini ko'rsatib berdi.

Refleks tashqi va ichki muhit ta'siriga odam organizmining nerv sistemasi orqali yuzaga keladigan javob reaksiyasidir. Markaziy nerv sistemasining qaysi qismlar ishtirok etishiga qarab reflekslar ikki xil: shartsiz va shartli bo'ladi.

**Shartsiz reflekslar.** Shartsiz reflekslar hosil bo'lishida markaziy nerv sistemasining pastki qismlari, ya'ni orqa, uzunchoq, o'rta, oraliq miyadagi nerv markazlari ishtirok etadi. **Shartsiz reflekslar tug'madir**, chunki ularning nerv yo'llari bola tug'ilgan vaqtda ham bo'ladi. Bu reflekslar odam organizmidagi muhim hayotiy jarayonlarni ta'minlashga qaratilgan. Masalan, ovqatni chaynash (bolaning emishi), yutish, hazm qilish, najas va siydik ajratish, nafas olish, qon aylanishi va hokazolar. Shartsiz reflekslar dolmiy, ya'ni ular odamning hayoti davomida o'zgarmaydi (yo'qolmaydi). Ularning soni va turi barcha kishilarda deyarli bir xil. Bu reflekslar nasldan naslga o'tadi.

**Shartli reflekslar.** Shartli reflekslarning markazi bosh miya katta yarimsharlari po'stlog'ida joylashgan. Bu reflekslar bola tug'ilgan vaqtda bo'lmaydi, ular odamning hayoti davomida hosil bo'ladi. Shartli reflekslarning nerv yo'llari ham bola tug'ilgan vaqtda bo'lmay,

keyinchalik tarbiya, bilim olish, hunar o'rganish va boshqa hayotiy tajribalar asosida shakllanadi. Shartli reflekslar shartsiz reflekslar asosida hosil bo'ladi. Shartli refleks hosil bo'lishi uchun oldin shartli ta'sirlovchi, uning ketidan shartsiz ta'sirlovchi ta'sir etishi kerak. Masalan, itda so'lak ajralishiga shartli refleks hosil qilish uchun oldin shartli ta'sirlovchi sifatida elektr lampasi yoqilib yoki qo'ng'iroq chalinib, uning ketidan shartsiz ta'sirlovchi sifatida ovqat beriladi. Bu tajriba bir necha marta takrorlanishi natijasida miyaning ovqatlanish markazi bilan ko'rish yoki eshitish markazi o'rtasida vaqtincha bog'lanish hosil bo'ladi. Natijada elektr lampasi yonishi yoki qo'ng'iroq chalinishi bilanovqat berilmasa ham), itda so'lak ajrala boshlaydi, ya'ni lampa yorug'iga yoki qo'ng'iroq tovushiga so'lak ajratuvchi shartli refleks hosil bo'ladi.

Bunda elektr lampa yorug'ligi bosh miya po'stlog'idagi ko'rish markazini qo'zg'atadi. Ushbu qo'zg'alish esa vaqtincha bog'lanish orqali miya po'stlog'idagi ovqatlanish markazini qo'zg'atadi. Bu markazning qo'zg'alishi uzunchoq miyadagi po'stloqosti ovqatlanish markazini qo'zg'atadi va uning nerv tolasi orqali so'lak bezlari ishini kuchaytirishi natijasida so'lak ajrala boshlaydi.

Ma'lumki, shartli refleks hosil bo'lgan vaqtda itga yoki odamga to'satdan boshqa bir kuchli qo'shimcha yot ta'sir ko'rsatilsa, uning bosh miyadagi nerv markazida kuchli qo'zg'alish yuzaga keladi. Bu esa induksiya qonuni asosida bajariladigan refleks markazining ishini tormozlaydi va refleks vaqtincha to'xtab qoladi.

**Refleks turlari.** Reflekslar yuzaga kelish sababiga, ahamiyatiga, natijasiga va boshqa xususiyatlariga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi:

### **1. Biologik ahamiyatga ko'ra:**



– ovqatlanish reflekslari organizmni ovqat bilan ta'minlashga qaratilgan;

– himoyalash reflekslari organizmni tashqi muhitning noqulay ta'sirlaridan himoya qilishga qaratilgan;

– mo'ljal olish refleksi notanish joylarga borib qolganda odam o'zi turgan joyni, yo'lni aniqlashga qaratilgan;

– jinsiy reflekslar nasl qoldirishga qaratilgan.

**2. Reflekslar natijasiga ko'ra** musbat va manfiy bo'ladi:

– musbat refleks ma'lum bir ishni bajarishga qaratiladi. Masalan, urish, yugurish, ovqatlanish, o'qiv, yozish, gapirish va hokazo. Svetoforning yashil chirog'ida odam harakat qilib ko'chani kesib o'tadi. O'qituvchi o'rgan darsni so'raganda, o'quvchi o'rnidan turib javob beradi;

– manfiy reflekslar odam harakatini, bajarayotgan ishini ma'lum vaqt to'xtatishga (tormozlashga) qaratilgan. Masalan, svetoforning qizil chirog'i yonganda, odam harakatdan to'xtab, to' yashil chirog'i yonguncha kutib turishi bunga misol bo'ladi.

**3. Foydali va zararli shartli reflekslar:**

– foydali shartli reflekslar odamning o'zi uchun, jamiyat uchun foydali ishlar qilishiga qaratilgan. Ularga yuqorida aytilgan musbat va manfiy reflekslar misoldir;

– zararli shartli reflekslar noto'g'ri tarbiya natijasida paydo bo'ladi.

**4. Birinchi va ikkinchi signal sistemasining shartli reflekslari.**

Birinchi signal sistemasiga ko'rish, eshitish, hid va ta'm bilish, og'riq sezish kabilar kiradi. Tashqi va ishki ta'sirlar ana shu sezgi organlariga ta'sir etishi natijasida paydo bo'lgan shartli reflekslar birinchi signal sistemasining shartli reflekslari deb ataladi. Masalan, svetoforning yashil

va qizil chirog'i yonib-o'chishi, darsga kirish va chiqish qo'ng'irog'ining tovushi, ovqatning ta'mi va hidi kabilarda reflekslar hosil bo'lishi kiradi.

Ikkinchi signal sistemasi, hayvonlardan farqli o'laroq, odamda og'zaki va yozma nutqning mavjudligidir. Og'zaki nuqt bosh miya po'stloq qavatining chakka sohasidagi eshitish markaziga, yozma nutq esa bosh miya po'stloq qavatining ensa sohasidagi ko'rish markaziga ta'sir qiladi.

### **Markaziy nerv sistemasining tormozlanishi**

#### **Tormozlanish xillari va ahamiyati**

**Tormozlanish haqida umumiy tushuncha.** Markaziy nerv sistemasida, ya'ni miyaning nerv hujayralarida ikki xil fiziologik jarayon – qo'zg'alish va tormozlanish holatlari muntazam ravishda davom etib, ular bir-biri bilan navbatma-navbat almashinib turadi.

Shartsiz va shartli reflekslar hosil bo'lishi nerv markazlarining qo'zg'alishi hamda tormozlanishi orqali yuzaga keladi.

Miya markazlaridagi nerv hujayralari qo'zg'algan vaqtda ular ish bajaradi – refleks hosil bo'ladi. Tormozlanish vaqtida nerv hujayralari dam oladi, o'ziga energiya to'playdi. Dam olgan nerv markazining ishi yaxshilanadi. Shuning uchun aqliy mehnat jismoniy mehnat bilan almashtirib turilsa, odam uzoq vaqt charchamaydi, ishi unumli bo'ladi. Chunki aqliy mehnat vaqtida qo'zg'algan markazlar jismoniy mehnat vaqtida dam oladi. Uyqu vaqtida bosh miya po'stlog'idagi nerv markazlarining aksariyat ko'pchiligi tormozlangan holatga o'tib dam oladi. Shuning uchun yaxshi uxlab turgandan so'ng odamning ish qobiliyati ortadi.

Demak, tormozlanish odam organizmida o'ziga xos himoyalani sh ahamiyatiga ega bo'lib, u miyaning nerv hujayralari zo'riqib, odamda nevroz kasalligi yuzaga kelishining oldini oladi.

**Shartli reflekslarning tormozlanishi.** Shartli reflekslarning tormozlanishi ikki xil bo'ladi: shartsiz tormozlanish, shartli tormozlanish.

**Shartsiz tormozlanish.** Bu tashqi tormozlanish va chegaradan tashqari tormozlanish turlariga bo'linadi.

**Tashqi tormozlanish.** Shartli refleks nozikligi va o'zgaruvchanligi bilan shartsiz refleksdan farq qiladi. Turli xildagi yot ta'sirotlar shartli refleksning susayishiga va tormozlanishiga olib kela di. Masalan, shartli ovqatlanish refleksini paydo qilishdan oldin g andaydir yot ta'sirot paydo bo'lsa, shartli refleks yuzaga chiqmaydi, u tormozlanadi.

Agar tajribadagi hayvonning biror joyi og'risa, qovug'i to'lib ketsa, shartli refleks tormozlanadi. Bu tormozlanishni shartli refleksda yot bo'lgan tashqi ta'sirotlar chaqiradi. Shuning uchun u tashqi tormozlanish deb ataladi.

**Chegaradan tashqari tormozlanish.** Agar shartli refleksni yuzaga chiqaradigan shartli signal haddan tashqari kuchli bo'lsa, shartli refleks vujudga kelmaydi. Bu tormozlanish nerv hujayralarini haddan tashqari kuchli ta'sirot shikastlashidan saqlaydi.

Tashqi tormozlanish ham, chegaradan tashqari tormozlanish ham nerv tizimining tug'ma xususiyatlariga bog'liq. Shu sababli I.P.Pavlov ularni shartsiz tormozlanish deb atagan.

**Shartli tormozlanish.** Yuqorida aytib o'tilgan shartsiz tormozlanish ta'sirot birinchi marta qo'llanganidayoq kuzatiladi. Shartli tormozlanishni esa hosil qilish kerak. Shartli tormozlanishning hayotda ko'p uchraydigan turlaridan biri so'nish tormozlanishidir.

**Sa'nish tormozlanishi.** Shartli refleks uzoq vaqt saqlanib turishi uchun uni vaqti-vaqtida shartsiz ta'sirlovchi bilan mustahkamlab turish kerak. Shartli signalning o'zi bir necha bor qo'llaniladigan bo'lsa, ilgari hosil qilingan shartli refleks so'na boshlaydi.

**Shartli so'nish, kechikish** kabi shartli tormozlanishning turlari ham mavjud.

### **Oliy nerv faoliyatining asosiy shakllari**

Odanning xulq-atvori, aql-idroki, fikrlashi, ongi, boshqalar bilan muomalasi va shu kabi barcha ruhiy xususiyatlarini uning oliy nerv faoliyati belgilaydi. Oliy nerv faoliyati bosh miya katta yarimsharlari va ularning postlog'ida joylashgan nerv hujayralari (nerv markazlari)ning qo'zg'alish, tormozlanish jarayonlarining kuchiga, tarqalish tezligiga hamda ularning bir-biriga munosabatiga bog'liq.

I.P.Pavlov ko'p yillik ilmiy kuzatishlar asosida miyaning nerv hujayralaridagi qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlarining kuchiga, tarqalish tezligiga va ularning bir-biriga munosabatiga ko'ra odam oliy nerv faoliyatini quyidagi 4 turga bo'lgan:

1. **Kuchli qo'zg'alish, tormozlanishdan ustun bo'lgan muvozanatsiz tur (xolerik).** Bu turga kiruvchi bolalar tinib-tinchimas, serharakat, boshqalar bilan tez o'rtoqlashib, tez urishib qoladigan, arzimas narsaga yig'lab, o'zidan o'zi kuladigan xususiyatga ega bo'ladi. Bunday bolalarning zehni yaxshi bo'ladi-yu, ammo xulq-atvori juda murakkab, ularning tarbiyasi ota-ona, o'qituvchilar uchun ancha qiyinchilik tug'diradi.

2. **Kuchli, muvozanatlashgan, harakatchan tur (sangvinik).** Bu turga kiruvchi bolalar qobiliyatli, zeharli, ishchan, har bir ishni

tezroq bajarishga intiladigan, atrofidagi kishilar va o'rtloqlariga yaxshi munosabatda bo'ladi.

3. **Kuchli, muvozanatlashgan, kamharakat tur (flegmatik).** Bu tur vakillari qobiliyatli, zehni, yuvosh bo'ladi, har bir ishni nihoyasiga yetkazib, shoshmasdan bajaradi, xulq-atvori, atrofdagi kishilar va o'rtloqlari bilan munosabati yaxshi bo'ladi.

4. **Kuchsiz, muvozanatlashmagan, tormozlanish qo'zg'atishdan ustun tur (melanxolik).** Bu turdagi bolalar kamharakat, ishyoqmas, qo'rqq, mustaqil fikrga ega bo'lmagan, fikrlash qobiliyati past bo'ladi.

Oliy nerv faoliyatining ushbu turlari tug'ma, ya'ni nasldan naslga beriladi. Bu belgilar, asosan, bolaning yoshlik davrlarida yaqqolroq ko'rinadi, yosh kattalashgan sari tashqi muhit, ota-ona, o'qituvchilar va atrofdagi kishilarning tarbiyaviy ta'siri natijasida o'zgaradi.

### **Nutq va fikrlash**

#### **Hissiyot, xotira**

Ko'rish, eshitish, hid sezish, ovqat ta'mini bilish kabi sezgi organlari birinchi signal tizimi bo'lib, ular odamda va yuksak hayvonlarda deyarli har xil. Bu sezgi organlari orqali qabul qilingan tashqi va ichki muhitning ta'siri miyaning shunga tegishli markazlarida refleks hosil qiladi.

Odamning yuksak hayvonlardan asosiy farqi unda og'zaki va yozma nutqning rivojlanganligidir. Nutq qitqlagich sifatida sezgi organlari orqali qabul qilinib, sharti refleks hosil qilish xossasiga ega.

Odamning gapirish xususiyati taxminan 500 000 yil ilgari paydo bo'la boshlagan. Iblidoy ajdodlarimiz yashash, o'zini himoya qilish

uchun oldingi oyoqlaridan qo'l sifatida foydalana boshlab, ularning gavdasi vertikal holatda yurishga o'ta borgan. Shundan so'ng ularda bir-biri bilan so'z orqali munosabatda bo'lish zarurati tug'ilgan. Bu esa ularda lab, til, hiqildoq kabi organlarning tuzilishi va funksiyasi o'zgarishiga sabab bo'lgan. Asta-sekin gapirish xususiyati shakllangan. Nutqning rivojlanishi esa odamlarning bir-biriga munosabatini osonlashtirib, mehnat turari yanada ko'payishiga, ong rivojlanishiga turtki berdi. I.P.Pavlov: «Nutq bizni odam qildi», – degan edi.

Og'zaki va yozma nutq bosh miya po'stlog'idagi nerv markazlarida shartli reflekslar hosil qilish xossasiga ega. Nutq va fikrlash bir-biriga chambarchas bog'liq, chunki boshqalar nutqini qabul qilib, uning ma'nosiga qarab bizda fikrlash vujudga keladi, o'z fikrimizni esa nutq orqali bayon etamiz.

Nutq ikkinchi signal tizimi sifatida bolaning yoshligida birinchi signal tizimi asosida paydo bo'lib rivojlana boshlaydi. Bola bir yoshga kirganda u 5 – 10 ta so'zni ayta oladi, ikki yoshda uning so'z boyligi 300 taga, uch yoshda 1000 taga, 4 yoshda 2000 taga yetadi. Bolaning so'z boyligi uning sog'lig'iga, ota-onasi va tarbiyachilarning madaniyatiga, ular olib boradigan tarbiyaviy ishlar mazmuniga bog'liq.

**Asosiy mimika harakatlari:** 1 – *osoyishta chehra*; 2 – *tabassum*; 3 – *xushchaqchaq chehra*; 4 – *savol ma'noli chehra*; 5 – *e'tibor*; 6 – *o'ylash*; 7 – *nafratlanish*; 8 – *qayg'u*; 9 – *yig'i*.

Odaming nutqi tarbiya, o'qish, bilim olish jarayonida rivojlanadi. Nutqning rivojlanishi, o'z navbatida, odaming o'qishi, bilim olishi, hunar o'rganishiga, fikrlash qobiliyati va ijodiy ravnaqi yanada takomillashuviga imkon beradi.

**Odami xulq-atvorining ijtimoiy shartlanganligi.** Odami sezgi organlari orqali tashqi muhitning xilma-xil ko'rinishlarini, ta'sirini qabul qilib, ular haqida fikrlashi tufayli o'zida tushuncha hosil qiladi. Shuning uchun bolaning fikrlash qobiliyati, ongi, xulq-atvori shakllanishida uning yashash, tarbiyalanish, o'qish sharoiti, atrofdagi kishilar, ota-ona, tarbiyachi, o'qituvchilar hamda boshqa ijtimoiy sharoit muhim o'rin tutadi.

**Hissiyot.** Atrofdagi voqealarga, o'qigan kitoblarga, tinglagan musiqaga va leksiyaga, tomosha qilingan kinofilm yoki spektakllarga, boshqalar bilan muloqotga odamda turli hissiyot (emoziya) paydo bo'lishida har bir odamning oliy nerv faoliyati xossasi muhim o'rin tutadi. Binobarin, ma'lum bir voqeaga bir odamda osoyishtalik, o'ylash holati paydo bo'lsa, ikkinchisida bezovtalanish, qayg'urish holati yuzaga keladi.

Hissiyot ikki xil: musbat va manfiy bo'ladi. Musbat hissiyot – xursandchilik, kulgi, qoniqish, yaxshi kayfiyat kabilar; manfiy hissiyot – qayg'urish, qo'rqish, taajjublantish, yig'lash kabilar.

**Xotira.** Ma'lumki, tashqi va ichki muhit ta'sirida markaziy nerv sistemasida, xususan, bosh miya katta-yarimsharlari po'stlog'ining nerv hujayralarida, oliy nerv markazlarida qo'zg'alish paydo bo'ladi. Bu qo'zg'alish ma'lum vaqtdan keyin so'nadi, lekin uning izi qoladi. Ana shu nerv markazlarida qolgan ta'sir izi **xotira** deb ataladi. Demak, xotira turli voqealarning, odam ko'rgan-kechirganlarining, bajarilgan ishlarning ma'lum vaqt davomida eslab qolinishidir.

Xotira qisqa va uzoq muddatli bo'ladi. Qisqa muddatli xotirada ta'sirning izi juda oz vaqt davomida saqlanadi. Bir vaqtning o'zida odam **yettitagacha** har xil ta'sirotni qisqa muddat davomida eslab qolishi mumkin.

Uzoq muddatli xotirada ta'sirning izi miya hujayralarida uzoq muddat davomida, ba'zilari umr bo'yi saqlanadi. Sodir bo'lgan voqealarning eslab qolinishi ixtiyorsiz va ixtiyoriy bo'ladi. Ixtiyorsiz eslab qolish odamning xohishiga bog'liq emas, bunda odam uchun ahamiyatga ega bo'lmagan ba'zi o'ltinchi, tasodifiy ta'sirlar ma'lum vaqt davomida saqlanib qoladi. Ixtiyoriy eslab qolishda odam tashqi muhitdagi voqealarni, ta'sirni tanlab, ularning kerakligini, zarurini, xohlaganini xotirada saqlaydi. Voqealar, ta'sirlar ko'p bo'lganida ularning hammasi esda qolmaydi. Ko'p yoki oz voqea va ta'sirini eslab qolish hamda ularni oz yoki ko'p muddat davomida saqlash har bir odamning individual qobiliyatiga, voqealarning ahamiyatiga bog'liq. Bundan tashqari, har bir ta'sir (axborot, voqea) qancha ko'p takrorlansa, shuncha uzoq vaqt esda qoladi. Shu bilan birga, har bir odam nerv sistemasining xususiyatlariga ko'ra voqealarni eslab qolishi har xil bo'ladi.

### **Uyqu va uning ahamiyati**

**Uyquning fiziologik tabiati.** Uyqu bosh miya katta yarimsharlari po'stloq qismidagi nerv markazlarining tormozlanishi natijasida hosil bo'ladigan fiziologik holatdir. Uyqu vaqtida analizatorlarning faoliyati pasayadi yoki butunlay yo'qoladi, ya'ni ko'rish, eshinish, hid va ta'm bilish, harakatlanish, terining issiq-sovuqni, siypalashni, kuchsiz og'riqni sezish xususiyatlari deyarli yo'qoladi. Uxlagan odamda oliy nerv faoliyatiga xos fikrlash, ong, tashqi muhitdagi voqealarni, o'zgarishlarni sezish, ular to'g'risida xulosa qilish qobiliyati deyarli yo'qoladi. Sharfli reflekslar hosil bo'lmaydi. Shuni ta'kidlash lozimki, uyqu vaqtida markaziy nerv sistemasining quyi qismlari, ya'ni orqa miya, uzunchoq,



o'rtta, oraliq miyadagi markazlarning ish faoliyati butunlay yo'qolmaydi. Ma'lum darajada pasayadi, chunki bu markazlar odamning hayotini ta'minlaydigan organlar (yurak-qon tomir, nafas olish tizimi, buyrak, endokrin sistemasi kabilar) ishini boshqaradi. Shuning uchun uyqu vaqtida bu organlarning ishi pasayadi, xolos.

**Uyqu xillari.** Odamda uyquning quyidagi turlari bo'lishi mumkin: *tabiiy fiziologik uyqu, gipnotik, narkotik uyqu va uyqu kasalliklari.*

**Tabiiy fiziologik uyqu** har kungi tundagi normal uyqudir. Odam organizmining tabiiy fiziologik uyquga ehtiyoji yoshga qarab turlicha bo'ladi. Chaqaloqlarda bir kecha-kunduzda 21 – 22 soat, 1 yoshli bolada 16 – 17 soat, 6 – 7 yoshda 12 – 13 soat, 13 – 14 yoshda 9,5 – 10 soat, kattalarda 8 soat.

**Gipnotik uyqu** boshqa odam yoki gipnozchining har xil so'zlari va harakatlari ta'sirida yuzaga keladi. Bunda gipnozlangan odamning bosh miya yarimsharlari po'stloq qismidagi nerv markazlarining hammasi emas, balki ma'lum qismi tormozlanadi. Gipnozlash usuli ba'zi ruhiy kasalliklarni davolashda qo'llaniladi.

**Narkotik uyqu** har xil kimyoviy dori moddalari ta'sirida bosh miya nerv hujayralarida tormozlanish holati yuzaga kelishi bilan xarakterlanadi.

Uyqu kasalliklariga oyparast (lunatik), letargiya uyqusi va uyqusizlik kiradi.

**Oyparast** kasalligida odam tungi uyqu vaqtida kechasi o'midan turib uydagi buyumlarni yig'ishtiradi, o'rni o'zgartiradi, derazani ochadi, hovliga chiqadi, ba'zilari esa devorga chiqadi, hatto ko'chaga chiqib ketib, yana qaytib kelib o'rniga yotadi va uyquni davom ettiradi. Ertasi kuni hech narsani eslay olmaydi.

**Letargiya uyqu**si kasallik holati bo'lib, odamda to'satdan yuzaga keladi. Odam chuqur uyquga ketadi. Uning nafas olishi va yurak urishi sekinlashib, hatto sezilmaydigan darajada bo'ladi.

**Uyqusizlik** – tungi uyquning buzilishi, ya'ni uzoq vaqt uxlay olmasilik, bevaqt uyg'onish, tun davomida tez-tez uyg'onish va, nihoyat, tungi uyquning butunlay yo'qolishi. Buning sabablari: bosh miyaning shikastlanishi oqibatlari, aqliy mehnatdan zo'riqish tufayli sodir bo'ladigan nevroz kasalligi, nerv sistemasining kimyoviy moddalar (spirtli ichimliklar, niotin, dori moddalar va boshqalar) bilan zaharlanishi, o'ta hayajonlanish, iztirob chekish, uzoq muddat davomida kun tartibining buzilishi kabilar. Uyqusizlikning oldini olish uchun, avvalo, odam kun tartibiga rioya qilishi kerak.

**Tush ko'rish** – uyquda sodir bo'ladigan subyektiv-psixik hodisa. Chuqur uyqu vaqtida bosh miya po'stloq qismining nerv hujayralari butunlay tormozlanadi va bunda tush ko'rilmaydi. Uyqu yuzaki bo'lganida, bosh miya po'stlog'ining ayrim qismlaridagi, ayniqsa, ensa qismidagi ko'rish markazining nerv hujayralari to'liq tormozlanmaydi, ya'ni ularning ba'zilari kuchsiz qo'zg'alish holatida bo'ladi. Ana shu vaqtda tush ko'rish sodir bo'ladi. **I.M.Sechenov**, «Tush ko'rish – bu odam ko'rgan-kechirganlari ta'sirining uyqu vaqtida aralash-quralash holdagi ko'rinilshidir», – degan edi.

Ayrim hollarda odamning tushiga hech qachon ko'rmagan, eshitmagan, o'ylamagan hodisalar kiradi. Buning sababi shundaki, odam o'z hayotida hamma ko'rgan-kechirgan voqealarni, o'z istak va intilishlarini eslab qola olmaydi, lekin ular bosh miya hujayralarida iz qoldiradi. Bu izlar uyqu vaqtida tiklanib tushga kiradi.

Ba'zan odam tushida o'zi kasal ekanligini ko'radi va ko'p vaqt o'tmay kasal bo'ladi. Buning sababi shundaki, ko'pchilik kasalliklar asta-sekin boshlanadi. Boshlanish davrida kasallik belgilari kuchsiz bo'ladi. Uyg'oqlikda odamning sezgi organlariga atrof-muhitdan juda ko'p omillar ta'sir etadi va uning bosh miyasidagi sezgi markazlari ana shu ta'sirni qabul qilish bilan band bo'ladi. O'z organizmida sodir bo'layotgan kasallikning kuchsiz belgilarini sezmaydi. Uyqu vaqtida esa bosh miyaning sezgi markazlari tashqi muhit ta'siridan xoli bo'lganligi uchun ular organizmdagi kuchsiz kasallik belgilarini qabul qilish imkoniyatiga ega va ular tush bo'lib ko'rinadi.

### **Nerv sistemasi gigiyenasi**

#### **Nevrozlar, alkogol, alkogollizm, gilyohvandlik**

**Aqliy va jismoniy mehnat gigiyenasi.** Har bir odam tabiatning eng muhim mo'jizasi bo'lgan miyani ehtiyot qilishi va uni takomillashtirish uchun zarur gigiyena chora-tadbirlariga amal qilishi zarur.

Aqliy mehnat vaqtida, asosan, ko'rish, eshitish, nutq organlari va ular bosh miya po'stlog'i markazlarining nerv hujayralari ish bajaradi. Ma'lum vaqt davomida bu sezgi organlari va ularning miyadagi markazlari ish bajarish qobiliyati yaxshi bo'ladi. Ammo aqliy faoliyat uzoq davom etaversa, ularning ish qobiliyati asta-sekin pasayib, ish sifati yomonlasha boshlaydi.

Jismoniy mehnat tananing skelet muskullari, paylari, bo'g'imlari, orqa va bosh miyaning nerv hujayralari to'plamidan tashkil topgan harakat markazlari ishtirokida bajariladi. Ma'lum bir jismoniy mehnat bajarilgan vaqtda shu ishni bajarishga taalluqli muskul guruhlari qisqarib-bo'shshadi, ularning ishini boshqaruvchi nerv markazlari

qo'zg'aladi. Murakkab harakatlar bilan bog'liq jismoniy ishlarni, sport mashqlarini bajargan vaqtda bir necha muskul guruhlari ishtirok etadi va ularning miyadagi nerv markazlari qo'zg'aladi. Bu murakkab harakatlar bir necha kun, oy davomida muntazam takrorlanib turganda, bu harakatlarda ishtirok etuvchi muskullar bosh miya po'stlog'idagi bir necha nerv markazlarining bir vaqtda qo'zg'alish, ular o'rtasida vaqlincha bog'lanish yoki harakatlantiruvchi shartli reflekslar hosil bo'lishiga olib keladi. Bu esa murakkab harakatlar ham tez, oson, silliq bajarilishiga imkon beradi. Bundan odamda harakatlanishning dinamik stereotipl vujudga kelganligini ko'rish mumkin.

**Nevroz.** Nerv sistemasining faoliyatiga odam yashaydigan va mehnat qiladigan muhit sharoiti katta ta'sir qiladi. Og'ir aqliy mehnat, oiladagi urush va janjallar, ishxonadagi kelishmovchiliklar odamning nerv sistemasiga ta'sir etib uning kayfiyatini buzadi. Agar bunday ta'sir uzoq vaqt davom etadigan bo'lsa, odamni nevrozga olib kelishi mumkin.

Nevroz – nerv sistemasi oliy nerv faoliyatining buzilishi bilan bog'liq og'ir ruhiy xastalik.

Nevroz ruhiy shikastlanish oqibatida yuzaga keladi. Qayg'u, alam, ranjish, qo'rquv, qiyinchiliklar tufayli kelib chiqadigan umidsizlik kabi hissiyotlar nevrozning bevosita sababchisi bo'ladi. Bemor serjahl, o'zidan va atrofdagilardan norozi bo'lib yuradi. Agar u davolanmasa, kasallik yana ham chuqurlashadi.

**Bolalarda nevrozning paydo bo'lishi.** Bolani go'daklikdan noto'g'ri, qattiqqo'llik bilan tarbiyalash, qiziqish va erkini mensimaslik, tahqirlash unda qo'rqqoqlik, jur'atsizlik, o'ziga ishonmaslikni keltirib chiqaradi. Bu xususiyatlar uning o'z tengdoshlariga qo'shilishiga xalaqit beradi, oqibatda nevrozga olib keladi.

Bolaga ortiqcha mehribonlik, uning har qanday istaklarini bajo keltirish, o'ransiz maqtashlar, ya'ni arzanda qilib o'stirish ham nevrozga olib keladi. Bunday bola o'z shaxsiga bino qo'ygan, lekin irodasiz, mehnat va qiyinchiliklarga ko'nikmagan, injiq bo'lib o'sadi.

Nerv kasalliklarining oldini olish uchun bolani to'g'ri tarbiyalash, organizmni chiniqtirish, sport va badanlarbiya bilan shug'ullanish, aqliy va jismoniy mehnatni birga qo'shib olib borish, mehnat qilish va dam olish rejimiga rioya etish lozim.

**Alkogolning oliy nerv faoliyatiga ta'siri.** Alkogol barcha organlarga, ayniqsa, bosh miya katta yarimsharlarining po'stloq qismiga kuchli ta'sir qiladi. Ichish shartli reflekslar hosil bo'lishini sekinlashtiradi, bosh miyaning ayrim qismlarini qo'zg'atib, xursandchilik kayfiyatini paydo qiladi. Lekin miya po'stlog'i boshqa quyi markazlarning ishini nazorat qilmay qo'yadi. Shuning uchun ichgan odam uyalmaydi, sog' holatda qilmaydigan ishlarga qo'l uradi; o'zini tutolmasdan ko'p gapiradi.

***Giyohvandlik.*** Narkotik moddalar dastlab xursandchilik va xotirjamlik hissini uyg'otib, kayf qildirishi sababli iste'mol qilinadi. Keyinchalik organizm bu moddalarga ko'nikib qolishi oqibatida giyohvandlik kelib chiqadi.

Narkomaniya, ya'ni giyohvandlik – kayf keltiradigan moddalarning ko'proq iste'mol qilinishi oqibatida kelib chiqadigan og'ir ruhiy kasallik.

Narkotik moddalarning muntazam iste'mol qilinishi organizmni butunlay zaharlaydi. Giyohvandlikda dastlab tajanglik, xotira buzilishi kuzatiladi. Keyinchalik chuqur jismoniy o'zganishlar: yurak urishi, og'iz qurishi, terlash, qo'l-oyoq titrashi, ko'z qorachig'ining kengayishi kabi holatlar paydo bo'ladi.

Alkogol va narkotik moddaga ruju qo'yg'an ota-onadan turli irsiy kasalliklarga uchragan bolalar tug'iladi. Alkogollar va narkomanlarning bolalari orasida aqliy zaiflik va asab kasalliklari ko'p uchraydi.

## 56-DARS: SEZGI ORGANLARI

### Sezgi organlarining ahamiyati Analizatorlar, retseptorlar

Atrof-muhit bilan odam organizmi muttasil bir-biriga bog'liq. Bu bog'lanish sezgi organlari orqali ta'minlanadi, ya'ni tashqi muhitning barcha omillari sezgi organlariga ta'sir etadi va ularning bosh miyadagi markazlariga qabul qilinadi.

Bosh miya po'stlog'ining turli qismlarida maxsus nerv hujayralari to'plami joylashgan bo'lib, ularni I.P.Pavlov **analizatorlar** (sezgi organlarining markazlari) deb atagan. Har bir analizator uch qismdan tashkil topgan: taassurotlarni qabul qiluvchi – retseptor, o'tkazuvchi qismi – sezuvchi nerv tolasi va analiz-sintez qiluvchi qismi – sezuvchi nerv markazlari.

1. **Analizatorning periferik qismi, ya'ni retseptor.** Bu maxsus nerv tuzilmasi bo'lib, tananing turli qismlarida (teri, muskul, pay, ko'z, quloq, burun, til, ichki organlar va qon tomirlari devorida) joylashgan. Terining 1 sm<sup>2</sup> sathida 200 – 400 tagacha, terining butun sathida esa 8 mln ga yaqin retseptor bor. Barcha ichki organlarda taxminan 1 mln ga yaqin retseptor mavjud. Tashqi va ichki muhitning barcha o'zgarishlari retseptorlar orqali qabul qilinadi.

2. **Analizatorning o'tkazuvchi qismi** sezuvchi nerv tolasidan iborat bo'lib, u retseptordan ta'sirni qabul qiladi va uni analizatorning markaziy qismiga o'tkazadi.

3. **Analizatorning markaziy qismi** miya po'stlog'ining turlari sohalarda joylashgan nerv markazlaridan iborat. Bu markazlardan muayyan sezgi organlaridagi retseptorlardan kelgan ta'sir analiz va sintez qilinib, ularning mazmuniga ko'ra javob reaksiyasi hosil bo'ladi.

Analizatorning qaysi biri shikastlansa (kasallansa), muayyan sezgi organining ish faoliyati buziladi.

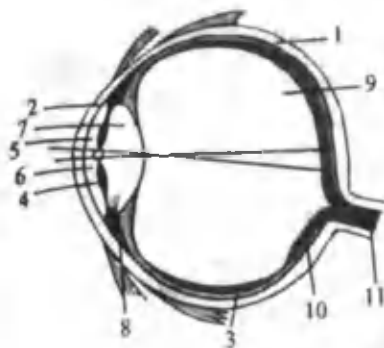
**Ko'rish analizatori (ko'rish organining ahamiyati)**, Ko'rish organi – ko'z yordamida odam tevarak-atrofdagi buyumlarning rangi, tuzilishi, hajmi, bir-biridan farqini ajratadi; o'simlik va hayvonot olamini o'rganadi; rassomlik, me'morlik, haykaltaroshlik san'atlari mahsulotlaridan bahramand bo'ladi, tabiat go'zalliklaridan zavqlanadi.

**Bosh miya po'stlog'i sezgi organlari markazlarining joylashuvi:** 1 – *hid bilish markazi bosh miya po'stlog'i chekka qismining oldingi yuqori sohasida*; 2 – *ko'rish markazi ensa sohasida*; 3 – *eshitish markazi bosh miya po'stlog'i chekka qismining pastki sohalarda*; 4 – *ta'm bilish markazi bosh miya po'stlog'i chekka qismining yuqori va o'rta sohasida*; 5 – *barmoq te'rsidagi paypaslash markazlari bosh miya po'stlog'i tepa qismining o'rta sohasida*.

Ko'rish orqali inson o'qishni, yozishni va mehnatning boshqa turlarini o'rganadi, bilim oladi, hunar egallaydi. Binobarin, ko'rish orqali odamning ichki dunyosi, uning tevarak-atrof, tabiat, san'at haqidagi tushunchlari, fikrlash qobiliyati, aql-idroki, ongi rivojlanadi.

**Ko'zning tuzilishi.** Ko'z bosh suyagining chuqurchasida – ko'z kosasida joylashgan. Ko'z ko'z soqqasi, ko'rish nervi va yordamchi qismlar: ko'z soqqasini harakatlantirovchi muskullar va ularning nervlari, qovoq va kipriklar, yosh bezlari, qon tomirlari kabilardan tuzilgan. Ko'z soqqasi tashqi va ichki qismlardan iborat. **Tashqi qismi** uch qavat:

fashqi – fibroz, o'ra – qon tomir va ichki – to'rsimon pardalardan tashkil topgan. Ichki qismiga ko'z ichi suyuqligi, ko'z gavhari va shishasimon tana kiradi. Fibroz pardaning oldingi qismida shoh parda bo'ladi. Ko'z soqqasining ichki – to'rsimon pardasi, ayniqsa, muhim ahamiyatga ega, chunki uning orqa qismida yorug'likni, ranglarni qabul qiluvchi retseptorlar joylashgan. Ular maxsus nerv hujayralari bo'lib, **tayoqcha va kolbacha** shaklidir (31-rasm).



**31-rasm. Ko'z soqqasi:** 1 – ko'z soqqasining oq pardasi; 2 – ko'z soqqasining shoh pardasi; 3 – ko'zning qon tomir pardasi; 4 – ko'zning kamalak pardasi; 5 – ko'zning oldingi bo'shlig'i (suyuqlik bilan to'lgan); 6 – ko'z qorachig'i; 7 – ko'z gavhari; 8 – gavharni o'rab turuvchi kipriksimon muskul; 9 – shishasimon tana; 10 – ko'zning to'rpardasi; 11 – ko'rish nervi.

**Ko'zning funksiyasi.** Ko'z bajaradigan funksiyasiga ko'ra ikki qismdan: ko'zning optik tizimi va retseptor qismidan iborat.



Ko'zning optik sistemasiga uning shoh pardasi, ko'z ichi suyuqligi, gavhar va shishasimon tana kiradi. Bular ko'zga tushadigan yorug'lik nurini sindirib o'tkazadi va uni ko'zning ichki to'rpardasida joylashgan retseptorlarga to'plab beradi. Yorug'lik nurini sindirib o'tkazishda, ayniqsa, ko'z gavhari muhim o'rin tutadi. Yaqindagi buyumlarga qaraganimizda gavhar qalinlashadi. Uzoqdagi buyumlarga qaraganimizda esa yassilashadi. Gavhar shaklining bunday o'zgarishi akkomodatsiya deb atalib, u gavhar atrofini o'rab turgan kipriksimon muskul tolalarining qisqarishi va bo'shashishi orqali amalga oshadi. Demak, akkomodatsiya ko'zning uzoqni va yaqinni ko'rish qobiliyatini ta'minlaydi.

**Ko'z qorachiq'i** – ko'zning rangli pardasi o'rtasida joylashgan teshikcha bo'lib, uning atrofi aylana va to'g'ri yo'nalgan muskullar bilan o'ralgan. Qorachiqling ana shu funksiyasi tufayli buyumlarning shakli, rangi, ko'rinishi va boshqa xususiyatlari ko'zning to'rpardasiga aniq o'tkaziladi.

Ko'zning ichki to'rpardasi joylashgan kolbasimon retseptorlar rang bilish xususiyatiga ega, ular ko'k, yashil va qizil ranglarni qabul qiladi.

**Ko'rish o'tkirligi.** Ko'rish o'tkirligi ikkita buyum bir-biriga qo'shilib ketmasdan, alohida-alohida ko'rinishi uchun zarur bo'lgan ular orasidagi eng kichik masofa bilan belgilanadi. Ko'rish o'tkirligi normal bo'lgan odam 60 soniya burchak hosil qilib joylashgan ikkita nuqtani yaqqol aniqlay oladi. Ko'rish o'tkirligi maxsus Golovin jadvali yordamida aniqlanadi.

**Ko'rish analizatorining qismlari:** 1 – ko'z to'rpardasida joylashgan yorug'lik sezuvchi hujayralar (ko'rish analizatorining periferetik qismi – retseptorlar); 2 – ko'rish nervi (ko'rish analizatorining o'tkazuvchi

qismi); 3 – bosh miya po'stlog'ining ensa qismida joylashgan ko'rish markazi (ko'rish analizatorining markaziy qismi).

**Ko'zning ko'rish maydoni.** Ko'zni harakatlantirmay turganda atrofdagi buyumlarni, ularning rangini ko'ra olish xususiyati.

**Ko'rish organi funksiyasining buzilishi.** Yaqindan ko'rish (miopiya) holati tug'ma va hayotda orttirilgan bo'ladi. Uzoqdan ko'rish (gipermetropiya) holati, asosan, tug'ma bo'ladi, ammo keksalarda ko'z gavhari do'ngligining kamayishi tufayli ham yuzaga kelishi mumkin.

Ba'zi odamlarda kolbasimon retseptorlarning funksiyasi tug'ma buzilishi tufayli yashil, qizil va boshqa ranglarni sezish qobiliyati buziladi (daltonizm). Bu ko'pincha erkaklarda uchrab, irsiy o'ladi.

**Ko'rish qigiyenasi.** Ko'rish qobiliyati me'yorida saqlanishi uchun quyidagi gigiyenik qoidalarga rioya qilish lozim:

- yorug'likning yetarli (100 – 150 lyuks) bo'lishi;
- yorug'likning chap tomondan tushishi;
- kitob, daftar, tikish va rasm chizish buyumlarining ko'zdan o'rtacha 40 sm masofada tutish (har bir odamning ikki qarichiga teng masofada);

- o'qish, yozish, chizish, mashg'ulotlarida har 15 daqiqada ko'zga 15 daqqa dam berib derazadan uzoqqa qarash;

- kundalik ovqat tarkibida **A vitamini** boy taomlar (jigar, sariyog', sabzi, qovoq)ni muntazam iste'mol qilish;

- transport vositalarida ketayotganda o'qish yaramaydi. Bu vaqtda qo'ldagi kitob yoki jurnal, gazeta qimirlab turadi. Bu esa ko'z gavhari shaklining uzluksiz o'zgarib turishiga sabab bo'ladi va ko'zni toliqlirib, uning xiralashib qolishiga sabab bo'ladi. Shuningdek, yotib o'qish ham zararli; uzoq vaqt davomida televizor ko'rish ham ko'zni toliqliradi;

– ko'zni quyosh nuridan, yonib turgan olov shu'lasidan, changdan va shunga o'xshash noqulay ta'sirlardan himoya qilish lozim. Shuningdek, ko'zni qo'l barmoqlari bilan ishqalash yaramaydi. Ko'z qichishsa, toza bint yoki ro'molcha bilan avaylab ustidan silash mumkin;

– zararli odat bo'lgan chekish, spirtli ichimliklar ichish, giyohvandlik ko'zning turli kasalliklari yuzaga kelishiga sabab bo'ladi;

– bolalar ko'zining har xil ranglarga sezuvchangligini oshirish uchun ularga yoshligidan har xil rangdagi o'yinchoqlarni, rasmlarni ko'rsatib, ularning rangini aniqlashga o'rgatib borish kerak;

– ko'zni chiniqtirish uchun bolalar yoshlikdan tennis, basketbol, voleybol, futbol, suzish kabi sport turlari bilan shug'ullanib borishlari maqsadga muvofiq.

### **Eshitish organi (eshitish analizatori)**

#### **Eshitish analizatorlning ahamiyati**

Odam hayotdagi ba'zi voqealarni ko'rgandagiga nisbatan ularning mazmunini eshitganida to'liqroq tushuncha oladi. Masalan, odam biror spektaklni televizordan ovozsiz tomosha qilganda olgan tushunchasiga nisbatan shu spektaklning mazmunini radio orqali eshitganida to'liqroq tushunchaga ega bo'ladi.

Binobarin, eshitish organining faoliyati normal bo'lishi, avvalo, har bir odamda bolaligidan boshlab nutq paydo bo'lishi va rivojlanishiga imkon beradi. Bolaning keyingi hayoti davrida eshitish va nutqning birgalikda rivojlanishi uning tarbiyalanishida, bilim olishi, hunar o'rganishi, musiqa san'atini tushunishi va barcha ruhiy faoliyatining shakllanishida muhim o'rin tutadi.

**Quloqning tuzilishi.** Eshitish organi bo'lgan quloq bosh suyagining chakka qismida joylashgan. U uch qismdan: tashqi, o'rt va ichki quloqdan iborat.

**Tashqi quloq** quloq suprasi va tashqi eshitish yo'lidan iborat. Tashqi quloq yo'lining oxirida **biriktiruvchi to'qimadan** tashkil topgan 0,1 mm qalinlikdagi nog'ora parda bo'lib, u tashqi quloq yo'lini o'rt quloq bo'shlig'idan ajratib turadi.

**O'rt quloq** bo'shlig'i Yevstaxiy naychasi yordamida burun-halqumga tutashgan. O'rt quloqda bir-biri bilan ketma-ket birikkan uchta **eshitish suyakchalari** (**bolg'acha, sandon, uzangi**) tovush to'lqinlari ta'sirida nog'ora pardada hosil bo'lgan tebranishni ichki quloqqa o'tkazadi.

**Ichki quloq** bo'shliq va yarim doira kanalchalar sistemasidan, ya'ni suyak labirintdan iborat. Suyak labirintning ichida parda labirint joylashgan, ular orasidagi torgina bo'shliqda **perilimfa** suyuqligi bo'ladi. Parda labirintning ichida esa **endolimfa suyuqligi** bo'ladi. Suyak labirintda chig'anoq bo'lib, uning ichida tovushni sezuvchi hujayralar, ya'ni eshitish retseptorlari joylashgan.

Suyak labirintning **dahliz** va **yarimdoira kanalchalar** deb ataluvchi qismidagi xaltasimon tuzilmalarda odam tanasining fazodagi muvozanatini ta'minlovchi vestibulyar analizator retseptorlari joylashgan.

**Eshitish organining funksiyasi.** Quloq suprasi tovush to'lqinlarini to'plash va uni quloqning tashqi yo'lga yo'naltirish vazifasini o'taydi. Tashqi quloq yo'li tovush to'lqinlarini nog'ora parda tomon o'tkazadi. Tovush nog'ora pardani tebrantiradi, uning tebranishi eshitish suyakchalari orqali ichki quloqning chig'anog'i hamda yarim doira

kanalchalardagi perilymfa va endolimfa suyuqliklarini to'qinlantiradi. Ularning to'qinlanishi chig'anoq ichidagi eshitish retseptorlarini qo'zg'atadi.

Retseptorlarning qo'zg'alishi eshitish nervi tolasi orqali miya ko'prigi, o'rta miyada joylashgan po'stloqostli eshitish markaziga, undan esa bosh miya yarimsharlari po'stlog'ining chakka qismida joylashgan olly eshitish markaziga borib uni qo'zg'atadi. Bu markazda joylashgan nerv hujayralarida tovush ta'siri analiz va sintez qilinib uning mazmuni aniqlanadi.

**Quloqning tuzilishi:** I. 1 – quloq suprasi; 2 – tashqi quloq yo'li; 3 – nog'ora parda; 4 – nog'ora bo'shlig'i; 5 – o'rta quloq bilan halqumni tutashiruvchi kanal; 6 – ichki quloqning chig'anoq qismi (bunda eshitish retseptorlari joylashgan); 7 – ichki quloqning dahliz va yarimaylana kanalchali qismi (bularning ichida vestibulyar apparatning retseptorlari joylashgan); II. 1 – chig'anoq, uning ichida eshitish retseptorlari joylashgan; 2 – eshitish nervi; 3 – bosh miya yarimsharlari po'stlog'ining chakka qismida joylashgan eshitish markazi.

**Eshitish organi g'igiyenasi.** Odam eshitish organining yaxshi rivojlanishi, sog'lom bo'lishi uchun quyidagi g'igiyena qoidalariga rioya qilishi zarur:

- yashash, o'qish, ishlash va jamoat joylarida tinchlikni saqlash;
- ikki-uch qavat bint, yupqa sochiq uchini namlab tashqi quloq yo'lini har 2 – 3 kunda artib tozalash;
- tashqi quloq, burun, og'iz, tomoqni shamollashdan ehtiyot qilish.

## **Muvozanat organi (vestibulyar analizator)**

### **Muvozanat organining ahamiyati**

Muvozanat organi vestibulyar analizator deb ham ataladi.

U odam tanasining fazoda ma'lum muvozanatda bo'lishini ta'minlaydi. Tik turganda, yurganda, yugurganda, sakraganda, raqsga tushganda, narvondan yuqoriga ko'tarilganda va pastga tushganda, arg'imchoq uchganda, suvda suzganda, daraxtga chiqqanda, lumikda gimnastika mashqlarini bajarganda, har xil transportda yurganda, ya'ni fazoda odam tanasi eng oddiy holatdan eng murakkab holatga o'tganda, tananing muvozanatini ta'minlovchi asosiy organ vestibulyar (apparat) analizatoridir. Bu analizatorning ishi buzilsa, odam tanasining muvozanatini saqlash xususiyati pasayadi yoki butunlay yo'qoladi. Analizator juda qattiq zararlangan bo'lsa, odam hatto o'rnidan turganida uning boshi aylanadi, ko'zi tinadi, ko'ngli ayniydi, tezda o'tirishga yoki yotishga majbur bo'ladi. Vestibulyar analizator kuchsiz zararlanganda, odam murakkab harakatlarni, ya'ni tez yugurish, sakrash, aylanish, zinaga chiqib-tushish kabilarni bajarganda tanasini muvozanatda tutib turishi qiyinlashib, o'zini noxush sezadi.

Agar yoshligidan boshlab odamning vestibulyar analizatori yaxshi chiniqtirilmasa, uning ishi ma'lum darajada pasayadi. Bu, ayniqsa, odam tanasi fazoda murakkab holatlarda bo'lganida seziladi. Chunonchi, mototsiklda, avtomashinada tez yurganda, karuselda aylanganda, har xil transport vositalarida yurganda boshi aylanadi, ko'ngli ayniydi, yuragi tez urib, rangi oqaradi, ba'zida hatto hushini yo'qotishi mumkin.

**Muvozanat organining tuzilishi.** Yuqorida eshitish organining tuzilishi bayon etilganda chig'anoqning ichida eshitish retseptorlari,

dahliz va yarimaylana kanalchalar ichida esa vestibulyar analizatorning sezuvchi hujayralari (retseptorlar) joylashgan deb aytilgan edi. Retseptorlarning qo'zg'alishi vestibulyar nervga o'tib, miya ko'prigidagi po'stloqosti muvozanat markaziga, undan miyachaga va bosh miya yarimsharlari po'stlog'idagi muvozanat markaziga boradi.

**Muvozanat organining ishi.** Odam tanasining turli xil harakatlarda vestibulyar analizator retseptorlari qo'zg'aladi. Harakat tezligi qancha yuqori bo'lsa, retseptorlar shuncha kuchli qo'zg'aladi. Shuni ta'kidlash kerakki, ichki quloqning yarimdoira kanalchalari va xaltasimon tuzilmalardagi retseptorlarning har qaysisi ma'lum bir harakatlarda qo'zg'alish xususiyatiga ega. Odamning muvozanat organi normal rivojlangan va sog'lom bo'lsa, uning turli xil murakkab harakatlari, fazoda turli holatlarda bo'lishi noxush hollarni yuzaga keltirmaydi. Bu organ yaxshi chiniqtirilgan bo'lsa, odam har qanday silkinish, tebranish, aylanish harakatlariga va samolyotda uchishga, suv kemalarida yurishga bardoshli bo'ladi.

**Muvozanat organi funksiyasining buzilishi.** Muvozanat organining funksiyasi har xil kasalliklar, shikastlanish hamda bu organning yoshlikdan chiniqtirilmaganligi tufayli buziladi. Odam harakati biroz tezlashganda, aylanganda, tebranganda, transportda yurganda bosh aylanishi, ko'z tinishi, yurak urishi tezlashishi, qon bosimi pasayishi, rang oqarishi, ko'ngil aynishi va qusish, ba'zan esa hatto hushdan ketish mumkin.

Vestibulyar analizatorni chiniqtirish tadbirlarini yoshlikdan boshlash zarur. Bolani beshikda va belanchakda tebratish, so'ngra velosipedda yurishni mashq qildirish, karuselda aylanish, suvda suzish, yugurish,

sakrash, gimnastika mashqlari va sport o'yinlari bilan shug'ullanish, raqsga tushish kabilar bu organni chiniqtiradi.

### **Muskul, pay va bo'g'limlar orqali sezish (harakat analizatori)**

Har bir muskulning qisqarishi va tananing ma'lum bo'g'imi-dan harakat o'tishi uchun bu to'qimalarda mazkur qo'l yoki oyoqning fazodagi holati haqida sezish impulslari hosil bo'ladi. Ular miyaning harakat markaziga o'tkaziladi. Harakat markazi bosh miya yarimsharlari po'stlog'ining oldingi markaziy pushtasida joylashgan.

**Muskul, pay va bo'g'limlarda retseptorlar.** Ushbu retseptorlar proprioretseptorlar deb ataladi. Muskul qisqarganda, uning paylaridagi retseptorlar, muskul bo'shashganda, uning lolasi orasidagi retseptorlar qo'zg'aladi. Bu retseptorlarda paydo bo'lgan qo'zg'alish sezuvchi nerv tolalari orqali bosh miyadagi harakat markaziga boradi. Qo'zg'alish harakat markazida analiz va sintez qilingach, tananing u yoki bu qismida harakat bajariladi.

Muskul va paylardagi sezuvchanlikni I.M.Sechenov chuqur o'rgangan. Odam yurganida u har bir qadamda oyog'ini qanday qo'yishi kerakligini ko'zi bilan qarab o'tirmaydi, chunki oyoq muskuli va paylardagi sezuvchanlik xususiyati orqali qadamlar o'z-o'zidan ishonch bilan tashlanaveradi. Qizigi shundaki, muskul va paylarning sezuvchanlik xususiyatini kishi bilmaydi va bu xususiyat, asosan, ko'rish, eshitish organlari funksiyasi deb o'ylaydi. Shuning uchun I.M.Sechenov muskul va paylardagi sezuvchanlikni qorong'i yoki yashirin sezgi deb atagan. Bu sezuvchanlik uzoq vaqt mashq qilishi natijasida takomillashadi. Masalan, malakali basketbolchilar ko'zi bog'langan holda ham to'pni savatga tushira oladi. Bu ularda nafaqat nozik harakatlarning, balki



muskul, paylardagi sezuvchanlikning nihoyatda takomillashganligidan dalolat beradi. Proprioretseptiv analizatorni chiniqtirish natijasida yuqori malakali sportchilar, sirk artistlari ko'zini bog'lagan holda ham chang'i uchish, velosiped yoki mototsiklda yurish kabi xilma-xil murakkab harakatlarni bajaradi.

Muskul va bo'g'imlardagi sezuvchanlik bolaning o'sishi, rivojlanishi jarayonida takomillashadi.

**Teri orqali sezish (teri analizatori).** Terida uch xil: og'riqni, haroratni, siypalash va bosimni sezuvchi (taktil) retseptorlar bor. Og'riqni sezuvchi retseptorlarning soni taxminan 1 millionga yaqin. Ular himoya vazifasini o'taydi, ya'ni og'riq sezish tufayli odam o'zini noqulay ta'sirdan chetga oladi, himoyalanaadi. Mashhur fransuz faylasufi Volter 200 yil muqaddam, «Hamma xavf-xalarda og'riq odamning eng ichonchli qo'riqchisidir, u doim ehtiyot bo'ling, hayotingizni avaylang va asrang deb uqtiradi», – deb yozgan edi.

**Teri retseptorlari:** 1 – og'riqni sezuvchi retseptor; 2 – siypalashni sezuvchi retseptor; 3 – sovuqni sezuvchi retseptor; 4 – issiqni sezuvchi retseptor; 5 – bosimni sezuvchi retseptor.

Teridagi og'riqni sezuvchi retseptorlarning qo'zg'alishi sezuvchi nerv tolalari orqali orqa miyadagi quyi nerv markazlariga, ulardan oraliq miyadagi po'stloqosti markaziga va, nihoyat, yarimsharlar po'stlog'ining orqa markaziy pushtasida joylashgan sezish markazlariga boradi. Markazdagi nerv hujayralarida ta'sir analiz va sintez qilinib, og'riqning tabiati aniqlanadi.

Teridagi haroratni sezuvchi retseptorlarning soni 300 ming atrofida, ulardan 30 mingtasi sovuqni, qolganlari issiqni sezadi.

Teri retseptorlarining muhim xossalardan biri tashqi muhit ta'sirlariga moslashishdir. Masalan, qo'l issiqroq suvga botirilganda oldiniga issiqlik kuchli sezilib, so'ngra u bilinmay qoladi. Bunga harorat sezuvchi retseptorning moslashuvi yoki **adaptatsiya** deb ataladi. Retseptorlarning bu xossasi odam turli haroratda chiniqishiga imkon beradi.

**Qichishish.** Ayrim hollarda teri qichiydi. Mutaxassislarning fikricha, qichishishni va og'riqni sezuvchi retseptorlar bir xil bo'ladi. Chunki og'riqni kamaytiruvchi kimyoviy dorilar og'riqni ham, qichishishni ham kamaytiradi yoki yo'qoladi.

### **Hid va ta'm bilish organlari.**

#### **Analizatorlar va ularning turlari**

Hid bilish retseptorlari burun bo'shlig'i shilliq pardasida joylashgan. Hid bilish analizatori upa-elik mahsulotlari ishlab chiqaruvchi korxonalar xodimlarida, oshpazlarda yaxshi rivojlangan bo'ladi. Burun shilliq pardasining tez-tez yallig'lanishi (tumor bo'lish) va uni o'z vaqtida davolatmaslik hid bilishning buzilishiga olib keladi.

**Ta'm bilish organlari (ta'm bilish analizatori).** Ta'm bilish retseptorlari til so'rg'ichlarida, yumshoq langlay va tomoq shilliq pardasida hamda tomoqdagi bodomsimon bezlarning ustki qavatida joylashgan.

Odam to'rt xil ta'mni: sho'r, nordon, shirin va achchiqni bilish qobiliyatiga ega. Til uchidagi retseptorlar shirinni, yon tomondagilari sho'r va nordonni, orqa qismidagi retseptorlar achchiqni sezadi. Oshpazlarda ta'm bilish analizatori yaxshi rivojlangan bo'ladi.

### Ichki organlarning sezuvchanlik xususiyati (ichki analizator).

Ichki organlarda, ya'ni o'pka, yurak, oshqozon, ichak, jigar, taloq, buyrak, siydik pufagi hamda qon tomirlari devorida retseptorlar joylashgan bo'lib, ular visseroretseptorlar deb ataladi. Bu retseptorlar mazkur organlarda sodir bo'ladigan mexanik, kimyoviy, harorat va bosim o'zgarishlari ta'sirida qo'zg'aladi va sezish yuzaga keladi.

**Hid bilish organi:** A – burun shilliq pardasidagi hid bilish retseptorlari; B – hid bilish analizatorlarining qismlari; 1 – hid bilish retseptorlari; 2 – hid bilish nervi; 3 – bosh miyada joylashgan hid bilish markazi.

## 57-DARS: KO'PAYISH VA RIVOJLANISH

### **Ko'payishning ahamiyati. Ko'payish organlarining tuzilishi**

Ko'payish organizmlarning avlod qoldirish xususiyatidir. Jinsiy ko'payishda ota-ona organizmi qatnashadi. Ayol organizmida tuxum hujayra (ovotsit), erkak organizmida urug' hujayra (spermatozoid) hosil bo'ladi. Ushbu jinsiy hujayralarning yadrosida xromosomalarning toq (gaploid) to'plami mavjud. Ikki xil jinsiy hujayralarning qo'shilishi natijasida bitta yangi organizm hosil bo'ladi. Ikkita organizmning irsiy moddasi (genomi) qo'shilganligi uchun hosil bo'lgan avlodlar bir-biridan va ota-onalaridan irsiy jihatdan farq qiladi. Jinsiy ko'payish irsiy xilma-xillikka olib keladi.

**Erkaklarning jinsiy organlari.** Erkaklarning jinsiy organlariga yorg'oqda joylashgan moyak va uning ortig'i, urug' yo'li, urug'

pufakchasi, prostata bezi kiradi. Moyaklar bir juft bo'lib, ular erkaklik jinsiy bezi hisoblanadi. Unda erkak jinsiy hujayralari – **spermatozoidlar** va jinsiy gormonlar – **testosteron (androsteron)** ishlab chiqariladi.

**Ayollarning jinsiy organlari.** Ayollarning jinsiy organlariga tuxumdon, tuxum yo'li (bachadon nayi), bachadon va qin kiradi. Tuxumdon bir juft bo'lib, ayol jinsiy bezi hisoblanadi. Unda ayol jinsiy hujayralari (tuxum hujayralar) va jinsiy gormon – **esterogen, pregesteron, esteron, estereol, estradiol** ishlab chiqariladi.

Tuxumdonning po'stloq qismida ko'plab yosh jinsiy hujayralar bo'lib, ularning yetilgani tuxumdon to'qimasini yorib, undan bachadon nayiga o'tadi. U mabodo erkak jinsiy hujayrasi bilan qo'shilsa (urug'lansa), yangi organizm paydo bo'ladi. Urug'lanmagan tuxum hujayra esa bachadonga o'tib yoriladi va qin orqali tashqariga chiqib ketadi. Bu vaqtda ayolda hayz ko'rish yuzaga keladi. Shundan so'ng tuxumdonda navbatdagi tuxum hujayra yetiladi.

### **Urug'lanish va homilaning rivojlanishi**

Odamning hayoti ona organizmida ikkita jinsiy hujayraning, ya'ni tuxum hujayra bilan spermatozoidning qo'shilishidan boshlanadi. Bu ikki hujayraning qo'shilishidan bitta yangi hujayra, ya'ni yangi organizm bunyod bo'ladi.

Ayol va erkak jinsiy hujayralarining har birida 23 tadan xromosoma bo'lib, ularning 22 tasi ota va ona organizmining irsiy belgilarini bolaga o'tkazadi. Bu ikkala jinsiy hujayralardagi jami xromosomalarda minglab genlar bo'lib, ular yangi bunyod bo'lgan organizmning tuzilishini va funksional xususiyatlarini belgilaydi.

Bunyod bo'lgan bolaning jinsi ayol va erkak jinsiy hujayralarining 23-xromosomasiga bog'liq. Ayol jinsiy hujayrasidagi 23-xromosoma iks

(X) bo'lib, erkak jinsiy hujayrasidagi 23-xromosoma iks yoki igrek (X yoki Y) bo'ladi. Iks xromosomal spermatozoid tuxum hujayra bilan qo'shilsa, bola qiz bo'ladi, igrek xromosomal spermatozoid qo'shilganda, bola o'g'il bo'ladi.

Homilaning bachadonda amnion suyuqligi ichida joylashishi: 1 – bachadon; 2 – yo'ldosh; 3 – amnion parda; 4 – amnion suyuqligi.

Bunyod bo'lgan bolaning jinsi otaning jinsiy hujayrasiga bog'liq, ammo bu uning ixtiyoriga yoki xohishiga bog'liq emas.

Ayol va erkak jinsiy hujayralari tuxum yo'lida qo'shilishidan bitta hujayra, ya'ni yangi organizm hosil bo'ladi, unda 46 ta xromosoma bo'ladi. Bu hujayra paydo bo'lgandan bir hafta davomida tuxum yo'lida bo'linib ko'paya boshlaydi va asta-sekin tuxum yo'lidan siljib bachadon bo'shlig'iga o'tadi, uning devoriga birikib rivojlana boshlaydi.

Bachadon bo'shlig'iga o'tgan homilaning tashqi qismidan qon tomirlariga boy maxsus hujayralar birikmasi (yo'ldosh) hosil bo'lib, u orqali homila bachadon devoriga birikadi. Mazkur hujayralardan **kindik** shakllanib, undagi arteriya va vena qon tomirlari orqali bola ona organizmining qon tomirlari bilan tutashadi. Yo'ldosh homilani oziqlantirish bilan birga uni ona organizmidagi zararli kimyoviy moddalar, mikroblar ta'siridan ma'lum darajada himoya qilib turadi. Yo'ldoshning shikastlanishi, uning bachadon devoridan ajralishi homilani xavf ostida qoldirishi mumkin.

Homila usti yupqa (amnion) parda bilan qoplanib, uning bo'shlig'i amnion suyuqligi bilan to'la bo'ladi. Bu suyuqlik homila organizmida moddalar almashinuvi jarayoni normal o'tishida, uning erkin harakatlanishida va tashqi noqulay ta'sirlardan himoyalashida muhim rol o'ynaydi.

Ona qornidagi yetti oylik homila bo'yining uzunligi 35 sm, tanasining vazni 1000 – 1300 g atrofida bo'ladi.

Shunday qilib, ota va onaning jinsiy hujayralari qo'shilishidan bunyod bo'lgan yangi organizm (homila) bir hafta davomida tuxum yo'lida, ikkinchi haftadan boshlab bachadonda 9 oy rivojlanadi.

Homila vujudga kelganining uchinchi haftasida uning hujayralari uch qavatga ajraladi. Tashqi qavat – ektoderma, ichki qavat – endoderma va o'rta qavat – mezoderma. Bu qavatlarning har biridan homilaning har xil to'qima va organlari shakllanadi.

Homila rivojlanishining 23-kunidan uning yuragi va katta qon aylanish doirasi ishlay boshlaydi. Ammo uning o'pkasi va kichik qon aylanish doirasi embrional rivojlanish davrida ishlamaydi, u kindik qon tomirlari orqali ona organizmi hisobidan kislorod bilan ta'minlanadi. Bola tug'ilgan zahoti kindigi kesilib ona organizmidan ajratiladi va shu vaqtdan boshlab uning o'pkasi va kichik qon aylanish doirasi ishga tushadi.

### **Bolaning o'sishi va rivojlanishi**

**Bolaning o'sishi va rivojlanishi.** Odam tug'ilganidan to 18 yoshga kirguncha bolalik va o'smirlilik davri hisoblanadi. Buning o'zi bir necha davrga: chaqaloqlik davri (tug'ilganidan 1 oylikgacha); emadigan davri (ikki oylikdan 1 yoshgacha); maktabgacha tarbiya yoshi (2 – 6 yosh); kichik maktab yoshi (7 – 11 yosh); o'rta maktab yoshi (12 – 14 yosh); katta maktab yoshi (15 – 18 yosh)ga bo'linadi. 12 – 18 yosh o'smirlilik davridir.

***Chaqaloqlik davri.*** Bola bir oylik bo'lguncha chaqaloq hisoblanadi. Chaqaloqlik davrida bolaning organizmi nihoyatda nozik bo'lib,

u har xil kasalliklarga tez chalinadi. Shuning uchun uni parvarish qilish muhim ahamiyatga ega. Shu boisdan xalqimiz urf-odatiga ko'ra chaqaloq 40 kunlik bo'lguncha **chilla davri** deb ataladi. Bu davrda ona va bola juda avaylab ehtiyot qilinadi. Buning natijasida ular har xil kasalliklardan muhofaza etiladi. Bolaning kindigi kesilgandan keyin uning o'rnini bitgunicha (8 – 12 kun) jarohatni toza saqlash, unga mikroob tushishidan ehtiyot bo'lish zarur. Kindig yarasiga **brilliyant yashil** surib turiladi.

Bolaning terisi juda yupqa, nozik bo'lganligi uchun uni nihoyatda toza saqlash kerak. Yo'rgaklari toza, dazmollangan bo'lishi, parvarish qiluvchi kishi qo'lini sovunlab yuvib turishi va og'iz-bumiga to'rt qavatli doka niqob tutishi lozim.

Chaqaloqning hazm organlari juda nozik bo'lganligi sababli, uni ovqatlantirish qoidalariga alohida e'tibor berish kerak. U onasini emib o'sa boshlaydi. Ona suti bo'lmasa yoki yetishmasa, sun'iy sut aralashmalari beriladi. Bolani har 3 soatda (bir kecha-kunduzda 7 marta, kechasi 6 soat tanaffus qilinadi) emizish kerak.

**Emadigan davri** Ikki oylikdan bir yoshgacha bo'lgan davrni o'z ichiga oladi.

Bola o'sgan sari, asta-sekin uning sezgi organlari, nerv sistemasi, tayanch-harakatlanish sistemasi rivojlana boradi. **Bir oylik** bolada ko'rish organining faoliyatini yaqqol kuzatish mumkin, ya'ni u o'yinchoq qimirlagan tomonga ko'z soqqasini harakatlantiradi. **Uch oylik** bola tovush chiqqan tomonga qaray boshlaydi, kuladi, qo'llari bilan o'yinchoqqa talpinadi, boshini tik tuta boshlaydi, tikka qilganda oyoqlarini yerga tiraydi. **Besh oylik** bola o'ziga yaqinlarni taniy boshlaydi, kuladi, qiyqiradi; **7 oylikda** bemalol o'tiradi, emaklaydi, **8**

oylikda buyumlarni ushlab o'rtidan turadi; 11 oylikda oddiy so'zlarni ayladi va qo'lidan yelaklarni yuradi; 12 oylikda o'zi yura boshlaydi va 10 – 12 ta so'zni ayla oladi.

Bolaning suyak sistemasi normal rivojlanganligi uning sut tishlari chiqishi bilan ham belgilanadi. Sut tishlari 6 – 7 oylikda chiqa boshlaydi va 1 yoshga to'lganida 8 ta sut tishi bo'lishi kerak. Bola boshining ensa va tepa suyaklari o'rtasida kichik liqildoq (bo'sh joy), peshana va tepa suyaklari o'rtasida katta liqildoq bo'ladi. Bolaning boshini avaylab ushlab, biron narsaga unilishidan ehtiyot qilish kerak.

D vitamini yetishmasa, bola suyaklarining shakllanishi buziladi, liqildoqning bitishi va sut tishlarining chiqishi kechikadi.

Suyaklar yumshab egiluvchan bo'lib qoladi.

Chaqaloqning umurtqa pog'onasi lekis, ya'ni unda fiziologik egriliklar bo'lmaydi. U 8 – 10 haftalik bo'lganda boshini tikka tuta boshlaydi va umurtqa pog'onasining bo'yin qismida oldinga egilish hosil bo'ladi. Bola 5 oyligida o'tira boshlaydi va uning umurtqa pog'onasi ko'krak qismida orqaga egilma hosil bo'ladi. Bir yoshga kirgan bola yura boshlaydi va uning bel umurtqasida oldinga tomon egilma hosil bo'ladi.

**Maktabgacha tarbiya yoshi davri.** Bola 2 yoshligida jismoniy va ruhiy jihatdan tez rivojlanadi, tanasining og'irligi har oyda 200 – 250 g dan ortib boradi, bo'yi 1 sm dan o'sadi. Uch yoshli bola tanasining massasi 1 yilda 2 – 2,8 kg, bo'yi 7 – 8 sm ga ortadi. Bu yoshdagi bolalarning nutqi tez rivojlanadi va 3-yosh oxirida so'z boyligi 1000 – 1200 taga yetadi. 2 – 3 yoshdagi bolalarning xarakterli xususiyati shundaki, ular juda harakatchan, tinib-linchimas bo'ladi. Shuning uchun bu yoshdagi bolalarda shikastlanish, har xil kimyoviy moddalar, kattalar



iste'mol qiladigan dorilar bilan zaharlanish hollari tez-tez uchrab turadi. Shu tufayli bu yoshda ularni bir daqiqa ham qarovsiz qoldirmaslik kerak.

4 – 5 yoshli bolalarning og'irligi har yili 1,5 – 2 kg ga ortadi, bo'yining o'sishi 4 – 6 sm ni tashkil etadi; 6 – 7 yoshda bo'yining o'sishi tezlashib bir yilda 8 – 10 sm ga yetadi, massasi 2,5 kg ga ortadi.

**Maktab yoshi davri.** Bu davrda bola va o'smir organizmi uzluksiz o'sadi va rivojlanadi. Shu bilan birga, u tashqi muhitning turli ta'sirlariga juda beriluvchan bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda, yoshlarning yashash, o'qish va tarbiyalanish sharoiti ularning normal o'sishi va rivojlanishiga, sog'lig'iga salmoqli ta'sir ko'rsatadi. Binobarin, bu sharoitning qulay yoki noqulay tashkil qilinishiga ko'ra bolalar va o'smirlarning o'sishi va rivojlanishi normal yoki nonormal bo'lishi mumkin.

**Akseleratsiya.** So'nggi yillarda odam organizmi jismoniy va fiziologik rivojlanishining tezlashuvi kuzatilmoqda. Masalan, bo'yning o'rtacha uzunligi so'nggi 100 yil davomida chaqaloqlarda 5 sm, o'smirlarda 10 – 15 sm, o'rta yoshdagi erkaklarda 6 – 8 sm ga ortgan; bolalarning psixik rivojlanishi va balog'at yoshiga yetishi ham tezlashgan. Akseleratsiya deb ataladigan bu jarayon odamlar oilaviy sharoitining yaxshilanishi, yaxshi ovqatlanish, yorug' kunning uzayishi bilan bog'liq.

### **Odamning paydo bo'lishi to'g'risidagi tushunchalar va ularning rivojlanishi**

Odamning paydo bo'lishi olimlarni uzoq yillardan buyon qiziqtirib kelmoqda. Organik dunyoning birinchi marotaba ilmiy klassifikatsiyasini yaratgan **K.Linney (1707 – 1778)** odamni chala maymunlar bilan birgalikda primatlar guruhiga kiritgan. Evolyutsionist olim **J.B.Lamark (1744 – 1829)** odam daraxtlarda chirmashib yurishdan yerda yurishga o'tgan maymunsimon ajdodlardan kelib chiqqanligi haqidagi g'oyani aytgan. Evolyutsion ta'limotning asoschisi **Ch.Darvin (1809 – 1882)** «Tabiiy tanlanish yo'li bilan turlarning paydo bo'lishi», «Odamning paydo bo'lishi va jinsiy tanlash» nomli asarlarida odam odamsimon maymunlardan paydo bo'lganligi haqidagi fransuz olimi **J.Lamark** ta'limotini rivojlantirdi.

**Odamning va umurtqali hayvonlar tuzilishidagi o'xshashlik va farqlar.** Hozirgi ilmiy ma'lumotlarga ko'ra, sutemizuvchilar sinfining primatlar turkumiga faqat maymunlar va odam kiradi. Odam skeleti maymunlar skeletiga o'xshash bo'lib, ularning har ikkalasida bosh suyak, umurtqa pog'onasi, qo'l-oyoq skeleti mavjud. Ularning o'xshashligi bosh miyaning, ayniqsa, bosh miya katta yarimsharlari po'stloq qismining pushta va egatlari rivojlanganligi bilan xarakterlanadi. Maymunda ham odamga o'xshash sut bezlari, bachadoni bo'lib, ko'pincha bitta bola tug'adi. Odamning embrional rivojlanishi barcha umurtqali hayvonlarning embrional rivojlanishiga o'xshaydi. Urug'langan tuxum hujayra bo'linib, undan to'qimalar hosil bo'ladi va ulardan organlar vujudga keladi. Odam

embrioni rivojlanishining 18 – 20-kunlarida xuddi baliqlardagidek jabra yoriqlari paydo bo'ladi.

Bir oylik odam embrionida xuddi baliq miyasiga o'xshash beshta miya *puflagi* bo'ladi. *Shundan keyin bosh miya katta yarimsharlarning po'stloq qismi rivojlana boshlab, unda pushtalar va egattar hosil bo'ladi.* Embrional davrda hosil bo'lgan organlarning ayrimlari chagaloq tug'ilgunga qadar yo'qolib ketadi yoki mayda bo'lib qoladi. Bunday organlar rudimentlar (qoldiq) va atavizmlar (uzoq ajdod) deyilib, ular uzoq ajdodlar tana tuzilishiga xos belgilardir. Bularning barchasi odamning hayvondan paydo bo'lganligini ko'rsatuvchi dalillar.

**Odamdagi rudimentlar va atavizm:** 1 – odam ko'zidagi uchinchi qovoq; 2 – qushlar ko'zidagi uchinchi qovoq; 3 – olti oylik embrioning quloq suprasi; 4 – katta yoshli odamning quloq suprasi; 5 – maymunning quloq suprasi; 6 – odamning ko'richagi; 7 – tuyoqli hayvonlarning ko'richagi va uning chugalchangsimon o'simtasi; 8 – odamdagi atavizm – junli odam; 9 – odamdagi atavizm – ko'p emchakli odam; 10 – odamdagi atavizm – dumli bota.

Odamda odamsimon maymunlarga nisbatan bosh miya yuqori darajada rivojlangan, chunki, katta yoshdagi odamda bosh miya massasi 1020 – 1970 g gacha, bosh miya yarimsharlari po'stloqining pushta va egattar yozib tekislangan, uning umumiy sathi 1468 – 1670 sm<sup>2</sup> ni tashkil qiladi. Bu ko'rsatkichlar odamsimon maymunlar bosh miyasiga nisbatan 3 – 3,5 baravar ko'pdir.

### **Odam evolyutsiyasining asosiy yo'nalishlari**

Paleontologik tadqiqotlar natijasiga ko'ra, odamning evolyutsion rivojlanishida to'rt bosqich mavjud: odamning boshlang'ich ajdodlari,

eng qadimgi odamlar, qadimiy odamlar va, nihoyat, dastlabki hozirgi odamlar.

**1. Odanning boshlang'ich ajdodlari.** Odanning qadimgi ajdodlari – avstralopiteklarning suyak qoldiqlari XX asrning 20 – 30-yillarida **Kenyaning Rudolf ko'li** atrofidan topilgan. Suyaklarining tuzilishi asosida ularning tashqi qiyofalari tiklangan. Ularning bo'yi 120 – 140 sm, tanasining og'irligi 36 – 55 kg, kalla suyagining hajmi 500 – 600 sm<sup>2</sup> bo'lgan. Chanoq suyagining tuzilishi ikki oyoqlab harakatlanganligini ko'rsatadi. Ular daraxt va hayvon suyaklaridan, toshlardan oddiy qurollar yasaganlar. Bu qurollar 2,6 mln yoshda bo'lgan yer qatlamlaridan topilgan.

Avstralopiteklar o'rmon-dasht, ochiq yerlarda yashaganlar va, asosan, go'sht bilan ovqatlanganlar. Bu ularning miyasi rivojlanishiga imkon yaratgan. Ular jamoa bo'lib yashaganlar, ko'pchilik bo'lib ov qilganlar. Avstralopiteklar yirik hayvonlarni o'ldirganlar, o'simliklarning tuproq ostidagi ildizmevalarini kavlaganlar, olovdan foydalanishni bilganlar, o'zlari uchun kulba qurib yashay boshlaganlar. Shuning uchun ular «**uquvli odam**» deb atalgan.

**2. Eng qadimgi odamlar.** Taxminlarga qaraganda, eng qadimgi ibtidoiy (primitiv) odamlar bundan 1 – 1,5 mln yil ilgari paydo bo'lgan. Eng qadimgi odamlarning qoldiqlari dastlab 1891-yilda **Yava orolida, keyinchalik Afrika, Osiyo va Yevropada** ham topilgan, 1980-yilda Janubiy Farg'onadagi Selengur g'oridan topilgan tosh qurollar ushbu mintaqada bundan 1,1 million yillar muqaddam ibtidoiy odamlar yashagan degan xulosaga olib keladi. Bularga «**pitekantrop**» – «**maymun odamlar**» deb nom berilgan. Ularning bo'yi 160 sm atrofida, bosh

miyasining hajmi  $1100 \text{ sm}^2$  ga yaqin bo'lgan. Pitekantropalar to'da-to'da bo'lib yashaganlar, ammo ularning doimiy turarjoylari bo'lmagan.

1907-yilda Germaniyaning **Geydelberg shahri** yaqinidan tuzilishi va yashash tarzi pitekantrop, sinantrop odamlariga o'xshash geydelberg deb ataluvchi eng qadimgi odamlarning qoldiqlari topilgan.

**3. Qadimgi odamlar.** 1856-yilda Germaniyaning **Neander daryosi** vodiysidan qadimgi odamlarning yaxlit skeletlari topilgani uchun ular **neandertallar** deb nomlangan. Neandertallar Surxondaryo viloyatining Teshiklosh g'oridan ham topilgan.

Neandertallar 150 – 250 ming yil ilgari paydo bo'lgan. Ular, asosan, sovuq iqlim sharoitida yashaganlar. Sovuq sharoit ularga kiyimdan foydalanish zaruratini tug'dirgan. Ular o'zlari uchun kiyimlarni hayvonlarning terisidan tayyorlaganlar.

Neandertallar to'da-to'da bo'lib g'orlarda yashaganlar, bir-birlariga, bolalariga, kasal odamlarga g'amxo'rlik qilganlar, o'lganlarni ko'mib, ularning go'rini bezaganlar.

**4. Dastlabki hozirgi odamlar.** 1886-yilda Fransiyaning janubidagi **Kromanyon** degan joyda skelet suyaklari va qurollari ko'plab topilgani uchun dastlabki hozirgi odamlarni **kromanyonlar** deb ataganlar. Topilgan qoldiqlar asosida ularning bundan 50 – 60 ming yil ilgari yashaganliklari aniqlangan. Kromanyon odamlarning bo'yi 180 sm gacha, peshanalari keng, bosh miyasining hajmi  $1800 \text{ sm}^3$  gacha bo'lgan. Ular miyasining hajmi, tana tuzilishi hozirgi odamlarning tana tuzilishidan deyarli farq qilmagan. Kromanyon odamlar tosh, hayvon suyagi va shoxlaridan xilma-xil qurollar yasaganlar, kulolchilikni bilganlar. Ular hayvonlarni qo'lga o'rgatganlar, ibtidoiy dehqonchilik bilan shug'ullanishgan.

Kromanyon odamlar jamoa bo'lib yashaganlar, ularning rivojlanishida ta'lim-tarbiya, tajriba o'rgatish alohida o'rinni egallagan.

**Odamlar irqi.** Yashash sharoiti, ijtimoiy turmush tarzi, mehnatning turlari, mehnat vositasi sifatida qo'lning rivojlanishi, ma'noli nutqning paydo bo'lishi va boshqa xususiyatlar odamning tashqi qiyofasida, tananing jismoniy tuzilishida ayrim o'zgarishlarni vujudga keltirdi. Tashqi qiyofasiga, ya'ni bo'yi, gavda va yuz tuzilishi, ko'zi, sochi, terisining rangi va boshqa belgilariga qarab odam to'rt xil irqqa bo'linadi: **yevropeoid, mongoloid, negroid, avstraloid.** Ammo bularning hammasida odamlarga xos bosh miyaning tuzilishi va hajmi, aqliy qobiliyati kabi xususiyatlarida farq bo'lmaydi. Barcha irqlar biologik jihatdan bir-biriga teng. Bu katta irqlar, o'z navbatida, mayda irqlar, millatlar va elatlarga bo'linadi.

Biologiya hayot haqidagi fan bo'lib, yunoncha ikki: «*bios*» – hayot, «*logos*» – ta'limot so'zlarining qo'shilishidan kelib chiqqan. Bu fan tirik organizmlar – bakteriyalar, zamburug'lar, o'simliklar, hayvonlar hamda odamni o'rganadi.

Biologiya tirik tabiat to'g'risidagi bilimlar tizimini birlashtiruvchi fan sifatida namoyon bo'ladi. Chunki bu fanda ilgari o'rganilgan dalillar tarixiylik nuqtayi nazaridan ma'lum tizimlarga keltiriladi va ularning yig'indisi organik olamning asosiy qonuniyatlarini aniqlashga imkon yaratadi. Ana shu qonuniyatlar asosida tabladan oqilona foydalanish, uni muhofaza qilish va qayta tiklash ishlari amalga oshiriladi.

### ORGANIK OLAMNING XILMA-XILLIGI

#### 59-DARS: TIRIK VA JONSIZ TABIATNING O'XSHASHLIGI HAMDA FARQLARI

##### Tirik organizmlarning o'ziga xos xususiyatlari

Jonsiz tabiatdagi jism tashqi muhit ta'sirida o'zining sifat ko'rsatkichlarini asta yo'qotib qo'yadi. U o'zgarishlarga uchrab yangi sifat belgilarni hosil qiladi. Masalan, qoya yemiriladi, metall oksidlanishi natijasida zanglaydi. Jonsiz jismlarda tashqi muhit bilan o'zaro ta'sir ularning yemirilishiga olib kelsa, aksincha, tirik organizmlardagi oqsil tiklanadi, ya'ni u tiriklikning omili hisoblanadi.

Tirik organizmlar xilma-xil bo'lishiga qaramay, ularning barchasi hujayraviy tuzilishga ega hamda o'xshash kimyoviy elementlar va

moddalardan iborat. **Hujayra** tiriklikning barcha xossalarini o'zida mujassamlashtirgan **eng kichik birlik**dir.

Organizm bilan tashqi muhit o'rtasida doimo **moddalar va energiya almashinuvi** sodir bo'lib turadi. Ba'zi bir moddalar organizm tomonidan o'zlashtirilsa, boshqa moddalar, aksincha, tashqi muhitga chiqarib yuboriladi. Bunda murakkab jarayonlar kuzatilib, natijada oddiy moddalardan murakkab moddalar hosil bo'ladi, ular, o'z navbatida, organizmning tana luzilishi uchun sarflanadi.

Yoki murakkab moddalar oddiy moddalarga parchalanishi mumkin, bunda organizmning hayot faoliyati uchun zarur energiya ajralib chiqadi. Moddalar almashinuvi organizmdagi hujayralarning tiklanishi, o'sishi va ishlashini ta'minlaydi.

Barcha tirik mavjudotlar **oziqlanadi**. Oziqlanish tashqi muhitdan ozuqa moddalarni o'zlashtirishdir. Ozuqa barcha tirik organizmlar uchun zarur, chunki u organizmdagi hujayralarning tiklanishi, o'sishi va boshqa ko'pgina jarayonlar omili bo'lib, moddalar va energiya manbayi hisoblanadi.

Tirik organizmlar o'z hayot faoliyatini saqlab turishi uchun doimiy ravishda energiya kerak bo'ladi. Energiya **nafas olish** jarayonida ozuqa moddalardan ajralib chiqadi. Moddalar almashinuvi natijasida organizmlarda keraksiz moddalar ham to'planishi mumkin. Bunday moddalar, odatda, zaharli moddalar hisoblanib, ularni organizmdan chiqarib yuborish **ajratish jarayoni** deb ataladi. Tirik organizmlar **o'sadi va rivojlanadi**. O'sish organizmlar tomonidan ozuqa moddalarni o'zlashtirish hisobiga amalga oshadi.

Organizmlar tashqi muhitdagi va o'zida kuzatiladigan barcha o'zgarishlarga ham sezgir bo'ladi. Buning uchun yashil o'simliklarning



quyosh nuri ta'siriga munosabatini ko'rsatib o'tish kifoya. Demak, tirik organizmlar **qo'g'aluvchanlik** xususiyati bilan tavsiflanadi. Shuningdek, tirik organizmlar **o'zini o'zi idora etish** xususiyatiga ham ega bo'lib, u organizmni o'zgaruvchan tashqi muhit sharoitlariga javoban kimyoviy tarkibi va fiziologik jarayonlarning borishini ma'lum bir me'yorda ushlab turish, ya'ni **gomeostaz** bilan bog'liq. Bunda tashqi muhitdan qandaydir ozuqa moddalarni qabul qilishi yetishmasa, organizm o'zining ichki imkoniyatlaridan foydalanishi, aksincha, ortiqcha moddalarni zaxira sifatida saqlashga o'tkazishi mumkin. Bunday jarayonlar esa turli yo'llar bilan, ya'ni nerv, endokrin va boshqa ba'zi bir idora etuvchi tizimlarning faoliyati natijasida amalga oshiriladi.

Tirik organizmlarning muhim xususiyatlaridan yana biri **ko'payishdir**. Ushbu xususiyat tiriklikning eng zaruriy omili hisoblanadi, shuning uchun sayyoramizda hayot davom etib kelmoqda. Ko'payish orqali tirik organizmlar o'zi uchun xos bo'lgan yana bir muhim xususiyat – irsiyat va o'zgaruvchanlikni amalga oshiradi.

Organizmlarning **o'zini o'zi tiklashi** jinsiy va jinssiz ko'payish jarayonlarida namoyon bo'ladi. Ma'lumki, tirik organizmlar ko'payganida, odatda, avlodlar ota-onalarga o'xshash bo'ladi. Bug'doy donidan bug'doy o'sib chiqadi. Itlardan kuchukchalar tug'iladi.

Shunday qilib, ko'payish organizmlarning o'ziga o'xshashlarni qayta tiklash xossasidir. Qayta tiklash tufayli nafaqat organizmlar, balki hujayralar ham ularning organellalari (mitoxondriyalar, plastidalar va boshqalar) bo'linganidan keyin avvalgilarga o'xshash bo'ladi.

Shuningdek, o'zini o'zi tiklash barcha organizmlarning asosiy xususiyatlaridan biri hisoblanib, u irsiy xususiyatlar bilan chambarchas bog'liq.

**Tirik organizmning asosiy xususiyatlari:** *moddalar almashinuvi, oziqlanish, nafas olish, ajratish, qo'zg'aluvchanlik, harakatlanish, ko'payish, o'sish va rivojlanish.*

### **Tiriklikning tuzilish darajalari**

**Tiriklikning tuzilish darajalari.** Tirik organizmlar yoki biologik tizimlar quyidagi darajalarda bo'ladi: **molekula, hujayra, to'qima, organ, organizm, populyatsiya, biogeotsenoz (ekotizim) va biosfera.**

Har bir tuzilish darajasida atrof-muhit bilan, ya'ni moddalar, energiya va axborot almashinuvlar natijasida o'ziga xos muayyan tizimlar kelib chiqadi. Tizim deganda bir butunlikni tashkil etuvchi komponentlarning ma'lum izchillikdagi o'zaro bog'lanishlari va ta'sirlari tushuniladi. Shunday qilib, tizimning asosiy tarkibiy qismlari **komponentlar, bog'lanishlar va chegaralardir.** Barcha tirik organizmlar ochiq tizim hisoblanib, ular tashqi muhit bilan moddalar, energiya va axborot almashinuviga ega.

**Molekula.** Ushbu bosqichda tirik tizim biologik faol yirik molekulalar, ya'ni oqsillar, nuklein kislota va uglevodlarning faoliyat ko'rsatishida namoyon bo'ladi. Molekula bosqichida aynan tirik materiya uchun xos bo'lgan quyosh nuri energiyasining organik moddalarda bog'lanishi kimyoviy energiyaga aylanishi, ya'ni moddalar almashinuvi, irsiy belgilarni o'tkazish hamda tuzilmalarning avlodlardagi barqarorligi singari jihatlar kuzatiladi.

**Hujayra.** Hujayra tirik organizmlarning tuzilish, rivojlanish va funksional birligidir. Hayotning hujayrasiz shakllari ham mavjud. Buning

dalili sifatida viruslarni ko'rsatish mumkin. Ularga xos ayrim liriklik xususiyatlari faqat hujayrada namoyon bo'ladi.

Biologik moddalar ushbu bosqichda bir butun tizim sifatida birlashadi. Hujayra tuzilish darajasiga ko'ra barcha tirik organizmlar bir va ko'p hujayralilarga ajraladi.

**To'qima.** To'qima tuzilish jihatidan o'xshash hujayralar va hujayralararo modda yig'indisidan tashkil topgan bo'lib, ma'lum bir umumiy vazifani bajaradi.

**Organ.** Ko'pchilik hayvonlarda bir necha tardagi to'qimalarning tuzilish va funksional yig'indisi hisoblanadi. Masalan, odamning terisi **epiteliy va biriktiruvchi** to'qimalardan iborat, ular bir necha vazifalarni bajaradi.

**Organizm.** Organizm mustaqil hayot kechiruvchi yaxlit yoki bir va ko'p hujayrali tirik tizimdan iborat. Ko'p hujayrali organizm har xil vazifalarni bajarishga moslashgan to'qima va organlardan tashkil topadi.

**Populyatsiya.** Populyatsiya kelib chiqishi, yashash sharoiti va hayot tarzlari bir xil (o'xshash) organizmlarning yig'indisidan iborat. Ushbu bosqichda dastlabki **evolyutsion o'zgarishlar** kuzatiladi.

**Biogeotsenoz** liriklikning ancha yuqori darajadagi tuzilmasi hisoblanib, turar tarkibi bo'yicha xilma-xil organizmlarni ularning yashash sharoitlari bilan bog'liq holda birlashtiradi. Biogeotsenoz daraja anorganik va organik moddalar, avtotrof va geterotrof organizmlarni o'z ichiga oladi. Biogeotsenozning asosiy vazifasi **energiyani to'plash va taqsimlashdan** iborat.

**Biosfera** sayyoramizdagi hayotning barcha ko'rinishlarini qamrab olgan, ancha yuqori darajadagi tabiiy tizimdir. Biosfera yerdagi

turli-tuman hayotiy ko'rinmalarni qamrab oladi. Biosfera bosqichida sayyoramizdagi tirik organizmlarning hayot faoliyati bilan bog'liq ravishda barcha moddalar va energiyaning davriy aylanishi kuzatiladi.

## 60-DARS: ORGANIZMLARNING XILMA-XILLIGI

Tirik mavjudotlar Yerdagi 3,5 mlrd yil avval kelib chiqqan. Organizmlarning xilma-xilligi asosida ma'lum bir umumiylik mavjud. Bundan tashqari, barcha organizmlar hujayra deb atalgan o'xshash tuzilishdagi birlikka ega. Har bir yangi hujayra ona hujayradagi irsiy xususiyatlarni o'zida mujassamlashtiradi.

Ba'zi bir organizmlar faqat bitta hujayradan tashkil topadi. Ular **bir hujayrali shakllar**, ya'ni mikroskopik o'lchamdagi bakteriya, achitqi va boshqalardir.

Yirik organizmlar ko'plab hujayralardan tashkil topib, ular **ko'p hujayralilar** deb ataladi. Masalan, odam tanasini tashkil etuvchi hujayralar soni milliarddan ko'p.

Dastlabki tirik organizmlar bir hujayrali bo'lib, shubhasiz, juda soddaga tuzilgan hamda hozirgi davrdagi bakteriyalarga o'xshab ketgan. Keyinchalik ancha murakkab bir hujayrali shakllar kelib chiqib, ularning ba'zi birlaridan nihoyat ko'p organizmlar paydo bo'lgan.

Shunday qilib, hozir ko'pchilik olimlar organik olamni 4 dunyoga: bakteriyalar, zamburug'lar, o'simliklar va hayvonlar dunyosiga ajratadi. Viruslar tirik organizmlarga xos bir qator xususiyatlarga ega.

## Hayotning hujayrasiz shakllari

**Viruslar.** 1892-yilda rus olimi **D.I.Ivanovskiy** tamaki o'simligida uchraydigan tamaki mozaikasi deb ataluvchi kasallik qo'zg'atuvchisining o'ziga xos xususiyatlarini aniqladi. Ushbu kasallik qo'zg'atuvchi viruslar bakteriyali filtdan o'ta olish xususiyatiga ega. Natijada sog'lom tamaki o'simligini filtdan o'tgan suyuqlik bilan zararlash mumkin. Oradan bir necha yil o'tgach **F.Leffler** va **P.Froshlar** uy hayvonlarida uchraydigan oqsil kasalligini qo'zg'atuvchilar ham bakteriyali filtdan o'tib ketar ekan degan xulosaga keldilar. Nihoyat, 1917-yili kanadalik bakteriolog **F. de Erell** bakteriyalarni zarardovchi bakteriofag-virusni kashf etdi. Ushbu kashfiyotlar hayotning hujayrasiz shakllari, ya'ni yangi fan sohasi – virusologiyani (viruslarni o'rganuvchi) ochib berdi.

Viruslar inson hayotiga katta xavf soladi. Ular bir necha yuqumli kasalliklar (**gripp, quturish, sariq kasalligi, ensefalit, qizilcha** va **boshqalar**)ning qo'zg'atuvchilari hisoblanadi. Viruslar faqat hujayralarda yashaydi. Ular hujayra ichi parazitlaridir. Viruslar hujayradan tashqarida erkin va faol holatda uchramaydi, ko'payish xususiyatiga ham ega emas.

Hujayraviy tuzilishdagi organizmlarda DNK va RNK kabi nuklein kislotalar bo'lib, viruslarda ularning faqat biri uchrashi mumkin. Shunga ko'ra viruslar DNK yoki RNK saqlovchi guruhlarga ajratiladi.

**Viruslarning hujayra bilan o'zaro ta'siri.** Hujayra oralig'i muhitidagi suyuqlikdan hosil bo'lgan pinotsitoz vakuolalar orqali tasodifan hujayra ichiga virus kirishi mumkin. Ammo, odatda, hujayraga virusning kirishidan avval hujayra sirtidagi maxsus oqsil-retseptor bilan bog'lanish sodir bo'ladi. Ushbu bog'lanish virus yuzasida **maxsus**

oqsillar orqali amalga oshiriladi. Ular hujayra sirtidagi sezgir ma'lum retseptorni «tanib olish» xususiyatiga ega. Virus bilan bog'langan hujayraning qismi sitoplazmaga birlashib vakuolaga aylanadi. Sitoplazmatik membranadan tashkil topgan vakuola qobig'i boshqa vakuola yoki yadro bilan qo'shiladi. Ana shunday yo'l bilan virus hujayraning barcha qismiga tarqalishi mumkin.

Virusning hujayraga kirib borishi yuqumlilik xususiyatini keltirib chiqaradi. Sariq kasalligini qo'zg'atuvchi A va B viruslar faqat jigar hujayralariga kirishi mumkin va ularda ko'paya oladi.

Virus zarrachalarining to'planishi ularning hujayradan chiqib ketishiga olib keladi. Ushbu jarayon ba'zi bir viruslarda «portlash» tarzida ro'y beradi. Natijada hujayra nobud bo'ladi. Boshqa turdagi viruslar kurtaklanishga o'xshash yo'l bilan ajraladi. Bunda organizmning hujayralari hayotchanligini uzoq vaqtgacha saqlab qoladi.

Bakteriya virusi – bakteriofaglarining hujayraga kirishi biroz boshqacharoq. Bakteriyalarning qalin hujayra qobig'i hayvon hujayralaridek oqsil-retseptori va unga birikkan virus bilan birgalikda sitoplazmaga kirib borishiga imkon bermaydi. Shuning uchun bakteriofag hujayrasiga ichi kovak tayoqcha yordamida uning boshchasida joylashgan DNK (yoki RNK) itarib kiritiladi.

Bakteriofagning genomi sitoplazmaga tushadi, kapsid esa tashqarida qoladi. Bakteriya hujayrasi sitoplazmasida bakteriofagning genomi reduplikatsiyasi boshlanadi hamda oqsil sintezlanib uning kapsidi shakllanadi. Oradan ma'lum vaqt o'tgandan so'ng bakteriya hujayrasi nobud bo'ladi. Yetilgan fag zarrachalari esa tashqariga chiqadi.

**Viruslarning kelib chiqishi.** Viruslar avtonom genetik tuzilmalar bo'lib, hujayradan tashqarida rivojlana olmaydi. Taxminlarga ko'ra, viruslar va bakteriofaglar hayotning hujayraviy shakllari bilan birgalikda rivojlangan hujayraning maxsus irsiy elementlari hisoblanadi.

### **Hayotning hujayraviy shakllari**

Organik olam ikkita katta dunyoga, ya'ni prokariotlar va eukariotlarga bo'linadi.

**Prokariotlar** – yadrosi to'liq shakllanmagan organizmlar, ya'ni haqiqiy yadroga ega emas. Irsiy belgilar nukleotidlarda joylashgan. DNK – dezoksiribonuklein kislota halqasimon shaklda bo'ladi. Jinsiy ko'payish kuzatilmaydi. **Hujayra markazi va mitotik ip** bo'lmaydi. Hujayra amitoz yo'l bilan bo'linadi. Hujayrada plastida va mitoxondriyalar uchramaydi. Hujayra qobig'i murein degan moddadan tashkil topgan. Odatda, xivchinli organizmlar ba'zi vakillaridagi xivchin oddiy tuzilgan. Prokariotlarning ko'pchiligi erkin azotni o'zlashtirish xususiyatiga ega. Oziqlanish oziq moddalarning hujayra qobig'i orqali shimib olinishi bilan kechadi. Hazm qiluvchi vakuolalar bo'lmaydi, ba'zan gazli vakuolalar uchraydi. **Bakteriyalar va ko'k-yashil suvo'tlari** prokariotlar hisoblanadi.

**Bakteriyalar.** Bakteriyalar hujayrasida yadro rosmana shakllanmaganligi va oddiy ko'payishi (bo'linish yo'li) bilan xarakterlidir, jinsiy ko'payish uchramaydi. Ba'zi avtotrof bakteriyalarni hisobga olmaganda ularning ko'pchiligida plastidalar ham bo'lmaydi, shuning uchun ular geterotrof oziqlanadi. Hujayra po'sti ham murein degan moddadan tashkil topgan. Bakteriyalar bir hujayrali, ba'zan ipsimon yoki shox-

langan, koloniyali organizmlar bo'lib, ular shakl jihatidan 3 guruhga ajratilgan:

1. Sharsimon-kokklar. 2. Tayoqsimon-batsillalar. 3. Buralgan-vibrionlar, spirillalar.

Bakteriyalarning ko'pchiligi suv va boshqa oziq moddalar etishmaganda yoki boshqa noqulay sharoitda spora hosil qilish xususiyatiga ega. Sporalar tashqi omillar ta'siriga ancha chidamli bo'lib, bir necha yilgacha o'z hayotini saqlab qoladi. Ular, asosan, shamol va suv yordamida tarqaladi. Shuning uchun suv, tuproq, ozuqa mahsulotlarida va turarjoylarda bakteriyalar ko'p uchraydi. Shuningdek, bakteriyalarning erkin kislorodli muhitda yashovchi aerob va kislorodsiz muhitda yashovchi anaerob hamda kasallik qo'zg'atuvchi bakteriya turlari ham mavjud.

Xavfli kasallik qo'zg'atuvchi bakteriyalar orasida o'pka sil kasalligini qo'zg'atuvchi tayoqchasimon bakteriyaga qarshi davolash usullari va tegishli dori-darmonlar yaratilgan. Vatanimizda sil kasalligining oldini olish va unga qarshi kurashish maqsadida maxsus dispanserlar faoliyat ko'rsatib turibdi. Sil sekin rivojlanadigan kasallik hisoblanadi, bakteriyalar orqali tez tarqaladigan xavfli kasalliklarga esa o'lat, vabo, kuydirgi kasalliklari misoldir. O'lat kasalligini keltirib chiqaradigan bakteriyalar sichqon va kalamushlarda yashaydigan burgalar orqali tarqaladi.

Hozirgi davrda mamlakatimizda yuqumli kasalliklar xavfi bartaraf etilgan. Suv va oziq-ovqat mahsulotlari doimo qal'iy nazorat ostida, shuningdek, vodoprovod suvlari filtdan o'tkaziladi. Dizenfeksiya ishlari keng ko'lamda olib boriladi. Bu borada sanitar epidemiologik stansiyalar faollik ko'rsatib kelmoqda.



Kasallik qo'zg'atuvchi bakteriyalarga qarshi kurash chora-tadbirlaridan biri oldindan **emlash** hisoblanadi. Emlash orqali **Ich-burug', ko'kyo'tal, qoqshol kabi xavfli kasalliklarning oldi olinadi.**

Bakteriyalar tabiatda va inson hayotida juda muhim rol o'ynaydi. Ularning foydali va zararli tomonlari mavjud. Foydali jihatlari – organik moddalarning parchalanishi, chinishi va achishini amalga oshiradi. Turli achish jarayonlaridan amalda sut mahsulotlarini tayyorlashda, bodring va karamlarni konservalashda, yem-xashak o'simliklaridan silos bostirishda foydalaniladi. Shuningdek, **spirt va sirkalar olishda, tolalarni ajratishda ham bakteriyalarning turlari qo'llaniladi.**

**Avtotrof bakteriyalar organik moddalar to'plash xususiyatiga ega.** Buning uchun quyosh energiyasi yoki kimyoviy energiyadan foydalaniladi. Ba'zi turlari tuproqda yashagan holda erkin azotni o'zlashtira oladi. Tugunak bakteriyalar yiliga bir gektar maydonda 200 kg gacha azot to'playdi. Bakteriyalar faoliyati natijasida tabiatda azotning aylanishi amalga oshiriladi.

Zararli tomonlari – odamlarda, o'simlik va hayvonlarda turli xavfli kasalliklarni keltirib chiqaradi va tarqatadi (parazit bakteriyalar), ozuqa mahsulotlarining buzilishiga sababchi bo'ladi (saprofit bakteriyalar).

**Ko'k-yashil suvo'tlar.** Bu bo'limga kiruvchi suvo'tlar o'simliklar dunyosining eng qadimgi vakillari bo'lib, o'zining juda sodda tuzilishi bilan boshqa suvo'tlardan farq qiladi. Hujayra shakli yumaloq, bochkasimon, silindsimon va boshqa shakllarda bo'lishi mumkin. Ko'k-yashil suvo'tlar bir hujayrali va koloniya hosil qiluvchi organizmlar bo'lib, ko'p hujayrali vakillari to'g'ri yoki bukilgan, hatto spiralsimon shakllarda mavjuddir. Hujayrada xilma-xil pigmentlar uchraydi, lekin ular orasida **ko'k fikotsian va yashil xlorofill pigmentlari ko'proq bo'ladi.** Ko'k-

yashil suvo'lar bakteriyalarga o'xshash hujayrasining tiriklik qismi yadro va boshqa hujayra organoidlariga ajralmagan. Hujayra po'sti pektindan iborat.

Hujayrada fotosintez mahsuli sifatida oqsil donachalari zaxira moddalar sifatida to'planadi. Ko'k-yashil suvo'lar hujayrasi, odatda, ikkiga bo'linish yo'li bilan ko'payadi. Bundan tashqari, ipsimon vakillari iplarining bir necha qismlarga ajralishi, ya'ni gormogoniylar yordamida ko'payadi.

Ko'k-yashil suvo'lar bo'limining bir hujayrali vakillariga xrokokk (Chroococcus), ipsimon holdagi vakillariga ossillatoriya (Ossillatoria), koloniyali holdagi vakillariga esa nostok (Nostoc)ni ko'rsalish mumkin.

Ossillatoriya – oddiy ipsimon, shilimshiq pardasi bo'lmagan hujayrasining eni bo'yidan bir necha mara katta. Ossillatoriya ipi tanasi bo'ylab bir xilda tuzilgan hujayralardan iborat. Sitoplazmada rangsiz sentroplazma va uni o'rab olgan rangli xromatoplazma ajratiladi. Ossillatoriya ipi alohida gormogoniylarga ajralib ketish yo'li bilan ko'payadi.

Tabiatda ossillatoriya sholipoyalar, ko'lmak suvlar, hovuz va ko'llarda ko'plab uchratish mumkin.

Nostok – koloniya holda yashovchi suvo'ti, koloniya yong'oq yoki olxo'ri donasidek kattalikda shilimshiq po'st bilan qoplangan. Koloniyada sharsimon hujayralar marjonsimon, xilma-xil buralgan, ipsimon ko'rinishlarda joylashgan. Nostok koloniyasi ko'pincha tog'li tumanlarda buloq, soy va ariqlarda keng tarqalgan. Tashqi ko'rinishi jihatidan sodda tuzilgan ko'k-yashil suvo'lar tashqi muhitning noqulay sharoitlariga ancha moslashuvchan. Shuning uchun ularni chuchuk va

sho'r suvlarda, tuproq va uning yuzasida hamda qaynar buloqlarda uchratish mumkin.

Markaziy Osiyo cho'llarida ko'k-yashil suvo'tlar tuproq hosil bo'lishi jarayonlarida qatnashadi. Ular atmosferadagi erkin azotni o'zlashtirish xususiyatiga ega va tuproqni azotga boyitadi. **Yaponiya va Xitoyda** nostokning ba'zi turlari ozuqa sifatida ishlatiladi.

### Eukariotlar

Haqiqiy yadroga ega organizmlarga **eukariotlar** deyiladi. Yadrodagi irsiy material xromosomalarda joylashgan. Jinsiy yo'l bilan ko'payadi, ba'zan urug'lanmasdan ko'payish (partenogenez) ham ro'y beradi. Hujayra markazi va mitotik markaziy ip mavjud, hujayraning bo'linishi mitoz yo'li bilan boradi, ular plastidalar va mitoxondriyalarga ega, shuningdek, yaxshi rivojlangan endoplazmatik to'r mavjud. Xivchinlari murakkab tuzilgan. Atmosferadagi erkin azotni o'zlashtirmaydi. Asosan, aeroblar, ba'zi bir turlarigina ikkilamchi anaeroblar hisoblanadi. Oziqlanishi shimish yo'li bilan avtotrof va geterotrof. Hazm qiluvchi vakuolalarga ega.

Eukariotlarga **o'simliklar, zamburug'lar va hayvonot dunyosi** kiradi.

### O'simliklar dunyosi

Hozirgi vaqtda o'simliklar ikki: tuban va yuksak o'simliklar guruhlariga bo'lib o'rganiladi.

1. **Tuban o'simliklar** organik olamning dastlabki bosqichlarida kelib chiqqan. Ular suvli muhitda yoki semam joylarda yashashga moslashgan. Evolyutsiya jarayonida uncha rivojlanmagan va hozirgi

davrgacha ba'zi birlari sodda tuzilishini saqlab qolgan. Tuban o'simliklar bir hujayrali, koloniya hosil qiluvchi va ko'p hujayrali organizmlar hisoblanib, tanasi to'qima va organlarga ajralmagan. Shuning uchun ularning tanasi **qattana** yoki **tallom** deb ataladi.

Bir hujayrali o'simliklarda tirik organizm uchun xos barcha tiriklik xususiyatlari bitta hujayrada amalga oshadi. Koloniyali holda yashovchi o'simliklar bir va ko'p hujayralilar orasida turuvchi organizmlar hisoblanadi. Bunday organizmlar ayrim hujayralar to'ldasidan iborat bo'lib, mustaqillikni saqlab qolgan holda hayotiy tomondan bir-birlari bilan bog'lanishda bo'lishi kuzatiladi. Ko'p hujayrali tuban o'simliklarda esa hujayralar o'rtasidagi hayotiy vazifalar o'zaro taqsimlangan bo'ladi.

## **2. Yuksak o'simliklar** evolyutsion jihatdan ancha yosh hisoblanadi.

Ko'pchilik yuksak o'simliklarda poya, barg va ildiz kabi vegetativ organlar rivojlangan, shuningdek, to'qimalarga ajralishi ham kuzatiladi. Ular **po'yabargli o'simliklar** deb ataladi. Ko'p hujayrali o'simliklarning tanasi turli hayotiy vazifalarni bajaruvchi bir necha xildagi hujayralardan tashkil topgan. Hujayralari bir-biridan shakl va tuzilishi jihatdan farq qiladi. Hujayralarning takomillashishi va ixtisoslashishi tufayli ularda barcha hayotiy jarayonlar, ya'ni oziqlanish, nafas olish, o'sish, ko'payish va boshqalar sodir bo'ladi.

**O'simliklarning tabiiat va inson hayotidagi ahamiyati.** O'simliklar qoplami biosferada hayotni boshqarishda muhim rol o'ynaydi. U Yerning gazlar almashinuvi, suv muvozanati, iqlimiga ta'sir etadi, tuproqning hosil bo'lishida ishtirok etadi. Uni yemirilishdan saqlaydi. Hayvonot dunyosining yashashini belgilab beradi. O'simlik biologik doirada moddalarning aylanishida, ya'ni **atmosfera – tuproq – tirik organizm** tizimida faol ishtirok etadi.

**Gullamaydigan yuksak o'simliklar:** qirqquloq, yo'sin, plaun, mamont daraxti.

O'simliklar dunyosi turli xomashyolar (oziq-ovqat, yem-xashak, dorivor, qurilish materiallari va hokazolar) manbayidir. Inson qadimdan yovvoyi o'simliklardan o'z ehtiyojlarini qondirish uchun foydalanib kelgan. Natijada tabiiy o'simliklar qoplami doimo buzilgan, foydali o'simliklarning zaxiralari esa kamayib borgan.

**Gulli o'simliklar:** 1 – azim shirachi; 2 – Greyg tofasi; 3 – oq narsiss; 4 – madaniy zarang; 5 – oq tol; 6 – qora terak; 7 – oq terak; 8 – eman.

Hozirgi davrdagi eng katta muammolardan biri tabiatni muhofaza qilish va uning resurslaridan oqilona foydalanishdir. Ushbu muammo ayrim davlatlar hududida emas, balki barcha mamlakatlar tomonidan hal etilishi zarur. Mustaqil O'zbekiston Respublikasida tabiatni muhofaza qilish, jumladan, o'simliklar dunyosining xilma-xilligini saqlash davlat e'tiborida, bir qator qonunlar hamda chora-tadbirlar ishlab chiqilgan.

### **Zamburug'lar dunyosi**

**Zamburug'lar.** Zamburug'lar plastidalari yo'q geterotrof organizmlardir. Ular qadimgi organizmlar hisoblanadi. Zamburug'lar parazit va saprofit holda hayot kechiradi. **Saprofitlar** – o'lik organik modda bilan oziqlanadigan organizmlar. Ba'zi birlari suvda yashaydi. Zamburug'larning 100 000 ga yaqin turi mavjud bo'lib, quruqlikda juda keng tarqalgan. Ular suvo'tlaridan xlorofilning yo'qligi, bakteriyalardan esa yadroga ega bo'lishi bilan farq qiladi. Zamburug'larning vegetativ tanasi mitselly deb atalib, u alohida ipchalar, ya'ni gifalar yig'indisidan tashkil topgan. Zamburug' mitselliysi oziq moddalarni

butun yuzasi bilan shimib oladi. Mitselliya spora hosil qiluvchi organlar hosil bo'ladi. Ko'payishi vegetativ, jinsiz va jinsiy usullarda boradi.

Vegetativ ko'payish kurtaklanish yoki mitselliya bo'laklarga ajralishi hisobiga yuz beradi. Jinsiz ko'payish esa har xil sporalar hosil qilish yo'li bilan boradi. Jinsiy ko'payish tuban zamburug'larda suvo'tlarga o'xshash, yuksak zamburug'lar esa maxsus jinsiy organlarning qo'shilishi, bir hujayra mahsulotining ikkinchisiga ko'chib o'tishi va yadrolarning juft-juft bo'lib qo'shilishi kabi ko'rinishlarda amalga oshadi. Mitselliya tuzilishi va ko'payish usuliga qarab zamburug'lar tuban va yuksak zamburug'larga bo'linadi. Tuban zamburug'lar mitselliya to'siqlar bo'lmaydi, jinsiy ko'payish suvo'tlaridagidek boradi.

Yuksak zamburug'lar mitselliya to'siqli, ya'ni ko'p hujayrali.

**Achitqi zamburug'i** haqiqiy mitselliya bo'lmay, tanasi alohida-alohida hujayralardan iborat. Hujayrasi bir yadroli, oval shaklda bo'ladi. Bu zamburug' kurtaklanish yo'li bilan ko'payadi. Kurtaklanish natijasida hosil bo'lgan yosh hujayralar uzilib ketmay zanjir hosil qiladi. Ular shakarli muhitda yashaydi. Achitqi zamburug'larining faoliyati natijasida shakar spirt va karbonat ангидрид gaziga parchalanadi. Ushbu jarayon pivo, vino va novvoychilikda katta amaliy ahamiyatga ega. Spirtli achish jarayonida ajralib chiqqan energiya achitqilarning hayoti uchun zarur. Novvoychilikda xamirga achitqi qo'shib qorilganda ajralib chiqadigan karbonat ангидрид gazi xamirning ko'pchishini, ya'ni yengil va g'ovak bo'lishini ta'minlaydi.

**Qo'ziqorin zamburug'i** tabiatda keng tarqalgan qalpoqchali zamburug'lar hisoblanadi. Uning ichi bo'sh, meva tanasi 10 – 12 sm bo'lib, oyoqcha va qalpoqchadan iborat. Qo'ziqorin chirindiga boy tuproqlarda

saprafit holda hayot kechiradi. Tuproq ostidagi ko'p yillik mitselliysi yoz faslida zaxira sifatida oziq moddalar to'plab, kuzdan boshlab meva tanachalar shakllana boshlaydi.

Ular kelgusi yil bahorda yetilib tuproq yuzasiga chiqadi va sporalarini sochadi. Sporalar qalpoqchaning burishgan tashqi yuzasida, ya'ni burmalardagi katakchalarda hosil bo'ladi. Qo'ziqorin sharhli iste'mol qilinadigan zamburug'lar guruhiga kiradi. Eng yaxshi iste'mol qilinadigan zamburug'larga oq zamburug', oq qayin bilan birga o'sadigan zamburug' va boshqa zamburug'lar kiradi. Ular oqsilga boy, shuningdek, tarkibida moylar, mineral moddalar, mikroelementlardan temir, kalsiy, rux va boshqalar mavjud.

**Parazit zamburug'lar.** Zamburug'lar orasida parazit turlari ham juda ko'p. Ular o'simlik, hayvon va odamlarda turli kasalliklarni keltirib chiqaradi. Ayniqsa, parazit zamburug'lar qishloq va o'rmon xo'jaligiga katta zarar yetkazadi.

**Zang zamburug'i** murakkab taraqqiyot davri, ya'ni har xil sporalar va oraliq xo'jayinga ega bo'lishi bilan ajralib turadi.

Bahorda zang zamburug'i oraliq xo'jayin hisoblangan zirk o'simligida rivojlanishni boshlaydi. Keyinchalik bug'doy o'simligida hayotini davom ettiradi. Butun yoz davomida parazit zamburug' sarg'ish-qizil (zang) rangdagi sporalar hosil qiladi. Ular bug'doy o'simligining poya va barglarini zararlaydi. Poya va barglardagi dog'lar sporalaridagi pigmentlarga bog'liq bo'lib, temirdagi zang dog'ga o'xshab ketadi. Shuning uchun u zang zamburug'i deb yuritiladi. Zararlangan o'simlik boshqoq hosil qilmaydi yoki donlari puch bo'lib qoladi. Parazit zamburug'lar bilan kurashish ham ancha qiyin, chunki ularning yengil sporalari shamol yordamida tarqalib katta maydonlarni zararlaydi. Zang

zamburug'lariga qarshi kurashda eng qulay usul ushbu zamburug'larga chidamli yangi bug'doy navlarini yaratish hisoblanadi.

**Vertitsill.** Oq palak – uning spora hosil qiluvchi bandlari halqasimon shoxlangan. Ushbu zamburug' turli o'simliklarning **o'tkazuvchi to'qimalarida** parazit holda hayot kechiradi. Zamburug' o'simliklarni o'ziga xos «vilt» yoki «vertitsillyoz» deb atalgan so'lish kasalligiga chalintiradi. Kasallikning asosiy belgisi barg hujayralarida laranglik holatini yo'qotishi bo'lib, ularda dastlab sarg'ish-jigarrang, so'ngra qo'ng'ir dog'lar paydo bo'ladi, bu uning barglari erla to'kilishiga olib keladi.

Markaziy Osiyo sharoitida vilt kasalligi g'o'zaning ofatidir. Vilt g'o'za ildizi orqali o'tib poyaning o'zagini zararlaydi va uning normal o'sishini buzadi. Vilt bilan zararlangan o'simlik ko'pincha nobud bo'ladi yoki biror organi so'lib chinydi.

Kasallikka qarshi kurash choralarini xo'jaliklarda almashlab ekishni to'g'ri yo'lga qo'yish, viltga chidamli yangi g'o'za navlarini yaratish, yerni chuqur va sifatli shudgor qilish, mahalliy o'g'itlar sepish va boshqalardir.

**Zamburug'larning ahamiyati.** Zamburug'lar tabiatda keng tarqalgan va katta ahamiyatga ega. Bakteriyalar bilan birga organik moddalar: o'simlik qoldiqlari va hayvon jasadlarining parchalanishi, asosan, zamburug'lar ishtirokida boradi.

Zamburug'lar saprofitlar sifatida to'nka va ildizlar qoldiqlarida yashaydi. Ba'zi zamburug'lar yuksak o'simliklar bilan simbioz holda yashab **mikorlza** hosil qiladi. Ammo ba'zi bir zamburug'lar o'rmon xo'jaligiga zarar keltiradi. Mutaxassislarining ma'lumotiga ko'ra, yog'ochni chirituvchi zamburug'lar uning 30% ni mullaqo yaroqsiz holga keltirishi mumkin ekan.



**Mikoriza** yuksak o'simliklar ildizi bilan zamburug'larning simbioz hayot kechirishidan iborat. Quruqlikda tarqalgan ko'pchilik o'simliklar tuproqdagi zamburug'lar bilan ana shunday hamkorlikda yashaydi.

Mikorizaning tuzilishiga ko'ra ikki asosiy turi ajratiladi: tashqi (ektotrof) va ichki (endotrof). Ektotrof mikorizada o'simlik ildizining uchki qismini zich g'ilof ko'rinishida zamburug' mitselliysi o'rab oladi. Endotrof mikorizada zamburug'i ildizning ichki to'qimalariga kirib oladi.

Tashqi mikoriza, asosan, o'rmonlardagi qayin, eman va ninabargli daraxtlarda uchraydi. Zamburug' daraxt ildizidan karbon suv va vitaminlarni o'zlashtiradi. Shu bilan birga, tuproqning gumusi tarkibidagi oqsillarni aminokislotalarga parchalaydi. Aminokislotalarning bir qismi o'simlik tomonidan o'zlashtiriladi. Bundan tashqari, zamburug' daraxtning ildiz tizimini, shimish yuzasini oshiradi, bu esa, o'z navbatida, unumsiz tuproqlarda o'sayotgan o'simlik uchun muhim ahamiyatga ega.

Ichki mikoriza ko'pincha o't o'simliklarda uchraydi. Ammo uning simbioz hayot kechirishdagi roli haqida ma'lumotlar yetarli emas.

Ba'zi bir zamburug'lar parazit organizmlar sifatida o'simlik va hayvonlarda har xil kasalliklarni keltirib chiqaradi. Iste'mol qilinadigan zamburug'lar ozuqa ahamiyatiga ega. Zamburug'larning ba'zi turlaridan antibiotiklar va vitaminlar olishda, shuningdek, achitqilardan turmushda keng foydalaniladi.

**Lishayniklar.** Lishayniklar tirik organizmlarning o'ziga xos guruhi bo'lib, zamburug'lar va suvo'tlarning simbioz hayot kechirishidan yuzaga kelgan o'simliklardir.

Lishayniklarning 26 000 ga yaqin turi ma'lum. Lishayniklarning tanasi, rangi va shakli har xil. Lishayniklar sporalar yordami bilan, shuningdek, vegetativ yo'l bilan ko'payadigan avtotrof organizmlardir.

Vegetativ ko'payish lishaynik tallomida hosil bo'ladigan o'simtalar va ularning qulay sharoitga tushib rivojlanishi bilan boradi. Lishayniklar tashqi ko'rinishiga ko'ra uchta turga bo'linadi: 1. Yopishqoq. 2. Bargsimon. 3. Butasimon.

Lishayniklar barcha joylarda o'sadigan o'simliklar bo'lib, tabiatda juda keng tarqalgan. Ular boshqa o'simliklar yashay olmaydigan sharoitda ham uchraydi. Lishayniklar tosh va qoyalarda, cho'l va dashtlarda, daraxt va buta po'stloqlarida o'sadi.

**Lishayniklarning shakllari:** *yopishqoq batsidiya, bargsimon parmeliya, butasimon kladoniya, soqolli usneya.*

Lishayniklar tundra va o'rmon tundrada keng tarqalgan. Ulardan (*Cladonia* turkumi) shimol bug'ulari uchun oziqa sifatida foydalaniladi. Unimsiz joylarda yashovchi lishayniklar boshqa o'simliklar hamjamoasi shakllanishiga imkon yaratadi. Lishayniklar substratdan va atrof-muhitdan turli kimyoviy elementlarni, shu jumladan, radioaktiv moddalarni ham to'plash xususiyatiga ega. Toza havoni talab etuvchi lishayniklardan atmosfera havosining ifloslanganlik darajasini aniqlashda indikator sifatida foydalanish mumkin.

Ba'zi bir lishayniklar to'qimachilikda bo'yoq sifatida, tibbiyotda va atir-upa sanoatida ishlatiladi. Shuningdek, o'rmonlarda, ayniqsa, qarag'ayzorlarda va daraxt kesilgan maydonlarda lishayniklar yaxlit qoplam hosil qiladi. Bunda kladoniyaning (*Cladonia*) bir necha turlari qatnashadi. Daraxt po'stlog'ida soqolli usneya (*Usneya barbata*), tasmasimon everniya (*Evernia prunastri*)lar yashil-sarg'ish hamda tillarang (*Xantoria parientina*) sariq qoplam hosil qiladi.

Lishayniklarning kimyoviy tarkibi ham birmuncha murakkab. Ularda xitln moddasi, lishaynik kraxmali deb ataladigan lixenin,

disaxaridlardan saxaroza, turli fermentlar, masalan, amilaza, ko'plab aminokislotalar, vitaminlardan esa C, B<sub>1</sub>, B<sub>12</sub> kabilar uchraydi.

Lishayniklarning kishilar hayotidagi ahamiyati katta. Ular shimol bug'ulari uchun yem-xashak sifatida ishlatiladi. Lishayniklardan ajratib olingan ekstraktlar atir-upa mahsulotlariga, kosmetika mahsulotlariga o'ziga xos hid berish uchun foydalaniladi. **Cho'llarda uchraydigan lishaynik-manna iste'mol** qilinadi. Ular unumsiz cho'llarda, qoyaloshlarda paydo bo'lib, tog' jinslarining yemirilishiga yordam beradi. Lishayniklar qurib qolganidan keyin chirib chirindi hosil qiladi. Yemirilgan tog' jinslari va shu chirindidan yupqa tuproq qatlami hosil bo'ladi.

### Hayvonlar dunyosi

Hayvonlar va o'simliklar umumiy kelib chiqishga ega tirik organizmlar hisoblanadi. Buning dalili sifatida ularning tuzilishi va hayot kechirishidagi bir necha o'xshashliklarni ko'rsatish mumkin.

Hayvonlar o'simlik va zamburug'larga o'xshash hujayraviy tuzilishga ega. Kimyoviy tarkibi va boshqa ko'pgina xususiyatlarda (moddalar almashinuvi, irsiyat va o'zgaruvchanlik, qo'zg'aluvchanlik) umumiylik mavjud. Shu bilan birga, hayvonlarning o'simliklardan farq qiluvchi bir necha xususiyatlari ham ma'lum. Ulardan eng muhimi oziqlanish xarakteridir. Ko'pchilik o'simlik avtotrof organizmlar hisoblanadi. Hayvonlar esa geterotroflardir.

Ba'zi hayvonlar faol harakatlanish xususiyati bilan ham ajralib turadi. O'simliklar harakati esa, odatda, ko'zga tashlanmaydi.

Hayvonlar hujayrasi o'simliklardagi kabi **sellyulozall qobiq** va **vakuolalarga** ega emas. Ushbu xususiyatni ham barcha hayvonlarga taalluqli deb bo'lmaydi. O'simlik va hayvonlar o'rtasidagi nisbiy farqlar ularning ajdodlari umumiy ekanligini bildiradi. Hayvonlarning tabiatdagi ahamiyatini o'simliklar hayotida ko'rish mumkin. Gulli o'simliklarning changlanishi yoki urug' va mevalarning tarqalishida hayvonlar katta rol o'ynaydi. Hayvonlar har xil ozuqa zanjirlari tarkibida ishtirok elib, o'simliklar bilan oziqlanuvchi turlar boshqa yirtqich hayvonlar uchun ozuqa sifatida xizmat qiladi. Hayvonlar tuproq hosil qilish jarayonida juda katta ahamiyatga ega. **Chuvalchanglar, chumolilar** va boshqa mayda hayvonlar tuproq tuzilmasi shakllanishida, uning unumdorligini oshirishda hamda tuproqning suv va havo bilan ta'minlanishida ishtirok etadi. O'simlik qoldigi va hayvon jasadlarini parchalovchi organizmlar muhim sanitar ahamiyatga ega. Suvda yashovchi ko'pchilik hayvonlar suvni tozalovchi – **biofiltr** organizmlardir.

Hayvonlar insonning ko'p qirrali xo'jalik faoliyatida katta o'rin egallaydi. Yovvoyi va uy hayvonlari insonni har xil oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta'minlashda muhim omil hisoblanadi. Yovvoyi hayvonlarning turlari uy hayvon zotlarini yaxshilash uchun xizmat qiluvchi genofondni saqlaydi. Ko'pgina yirtqich hayvonlar qishloq va o'rmon xo'jaliklarida turli zararkunandalarni yo'qotishda katta rol o'ynaydi.

Biroq hayvonlarning ayrimlari zarardir. Masalan, o'simlik zararkunandalari qishloq xo'jaligiga katta ziyon keltiradi: ular oziq-ovqat mahsulotlari zaxirasini yemiradi, jun, teri, yog'ochdan tayyorlangan materiallarni ishdan chiqaradi. Ko'pchilik hayvon turlari xavfli kasalliklar (bezgak, qichima va boshqalar)ni qo'zg'atuvchi va tarqatuvchi (chivinlar, burgalar va hokazo) sifatida ishtirok etadi.

**Hayvonot dunyosi ikkiga ajratiladi: 1. Bir hujayralilar; 2. Ko'p hujayralilar.**

Ko'p hujayralilarning xordalilar tipidan boshqa barcha tiplari vakillari **umurtqasiz hayvonlar** hisoblanadi.

Bir hujayralilar tabiatda keng tarqalgan. Ko'pchilik sodda hayvonlar dengizlarda, chuchuk suv havzalarida, sernam tuproqlarda hamda boshqa organizmlarda yashashga moslashgan. Tanasi sitoplazma va bir yoki bir necha yadrodan tashkil topgan. Sitoplazma yupqa tashqi membrana bilan o'ralgan.

Ko'p hujayrali hayvonlarda hayotiy jarayonlar maxsus organlar, to'qima va hujayralarda amalga oshirilsa, sodda hayvonlarda hujayralardagi **organoidlar** yordamida boradi. Ular soxta oyoqlar, xivchinlar yoki kiprikchalar yordamida harakatlanadi. Ko'pchilik sodda hayvonlar organik moddalar bilan oziqlanadi.

Avtotroflar esa fotosintez yo'li bilan oziqlanadi. Sodda hayvonlar hujayrasi bo'linish yo'lli bilan, ya'ni jinsiz va jinsiy yo'llar bilan ko'payadi. Tashqi muhitning har xil ta'sirlariga sodda hayvonlarning beradigan javob reaksiyasi, asosan, harakatlanish orqali amalga oshirilib, **u taksis** deyiladi. Sodda hayvonlarning muhim biologik xususiyatlaridan biri noqulay sharoitga tushib qolganda **sista** hosil qilishidir.

Ko'p hujayrali hayvonlarning tanasi xilma-xil tuzilishdagi va turi vazifalarni bajaradigan son-sanoqsiz hujayralardan tashkil topgan. Ular mustaqillikni yo'qotib yaxlit organizmning ayrim tarkibiy qismlari sifatida faoliyat ko'rsatadi. Ko'p hujayralilar murakkab individual rivojlanish bilan tavsiflanadi. Urug'langan tuxum hujayradan (partenogenezda urug'lanmagan tuxum hujayrasidan) voyaga yetgan organizm shakllanadi.

Bunda urug'langan tuxum maydalanib, hosil bo'lgan hujayralarning ajralishi natijasida homila varaqalari va boshlang'ich organlar shakllanadi.

## HUJAYRA HAQIDAGI TA'LIMOT

### 61-DARS: SITOLOGIYA – HUJAYRA HAQIDAGI FAN

#### Hujayrani o'rganish tarixi va hujayra nazariyasi

Tirik organizmlarning ichki tuzilishini o'rganish mikroskopning kashf etilishi bilan bog'liq. 1665-yilda ingliz olimi **Robert Guk** daraxt po'stlog'idagi **po'kak to'qimadan** yupqa kesmalar tayyorlab mikroskop yordamida kuzatganda ajoyib yangilikni kashf etdi. U daraxtning po'stlog'i bir xil massadan iborat bo'lmay, balki juda mayda bo'shliqlardan, ya'ni katakchalardan iborat ekanligini aniqladi. Bu mayda bo'shliqlarni R.Guk «**sellyula**» (katakcha, uyacha, hujra) deb atadi. «**Hujayra**» atamasi ham shu ma'noga ega. Keyinchalik bir qator olimlar har xil o'simlik va hayvonlarning to'qimalarini mikroskop yordamida tekshirib ularning hammasi ham hujayralardan tashkil topganini aniqladilar. Masalan, gollandiyalik olim **A.Levenguk** 1680-yilda qondagi qizil qon tanachalari – eritrotsitlarni o'rgandi.

Uzoq vaqt davomida hujayraning asosiy qismi uning tashqi qobig'i deb hisoblangan. Faqat XIX asr boshlarida olimlar hujayra qandaydir suyuqroq modda bilan to'ldirilgan degan xulosaga keladilar. 1831-yilda ingliz botanigi **B.Braun** hujayralarda yadro mavjudligini aniqlaydi. Chex olimi **Y.Purkine** 1839-yilda hujayra tarkibidagi suyuqlikni **protoplazma** deb atashni taklif etadi.

Shunday qilib, XIX asr boshlarida o'simlik va hayvon organizmlari hujayralardan tashkil topgan degan xulosa vujudga keladi. 1838 – 1839-yillarda nemis olimlari: botanik M.Shleyden va zoolog T.Shvann o'sha vaqtgacha fanda to'plangan ma'lumotlarga tayanib hujayra nazariyasining asosini yaratdilar. Keyinchalik hujayra nazariyasi juda ko'p olimlar tomonidan rivojlantirildi. Nemis shifokor olimi R.Virxov hujayrasiz hayot yo'qligini, hujayraning tarkibiy qismi yadro ekanligini va hujayra faqat hujayradan ko'payishini isbotlab berdi.

Hujayra nazariyasining asosiy qoidalari quyidagilardan iborat:

1. Barcha tirik organizmlar, ya'ni mikroorganizm, o'simlik va hayvonlar tanasi hujayralardan tashkil topgan.

2. Yangi hujayralar faqat avval mavjud bo'lgan hujayralarning bo'linishi tufayli vujudga keladi.

3. Organizmlarning hujayralardan tashkil topishi ularning kelib chiqishi bir xil ekanligidan darak beradi.

4. Hujayra tirik organizmlarning tuzilish va funksional birligi hisoblanadi.

5. Har bir hujayra mustaqil ravishda hayot kechirish xususiyatiga ega.

Bu nazariya tufayli organizmlar bir xil morfologik asosga ega ekanligi isbotlandi. Hayotiy hodisalarni umumbiologik nuqtayi nazardan tushuntirishga imkon yaratildi.

Hujayra biologiyasini o'rganishda mamlakatimiz olimlarining ham katta hissasi bor. Akademik K.Zuparov, J.Hamldov va ularning shogirdlarining bu boradagi ishlari diqqatga sazovordir.

## Hujayrani o'rganish usullari

Tirik organizmlarning hujayraviy tuzilishini o'rganishda keng qo'llaniladigan usullarga yorug'lik va elektron mikroskoplar kiradi.

**Yorug'lik mikroskopi.** Uning asosiy qismlari obyektiv va okulyardan iborat. Mikroskopning eng muhim qismi obyektiv bo'lib, kuzatilayotgan predmetni kattalashtirib beradi. Okulyarlar ham linzalar tizimidan iborat, ular o'rganilayotgan predmetning tasvirini kattalashtirishda ishtirok etadi. Dastlabki mikroskoplar obyekt tasvirini 10 – 40 martagacha kattalashtirib bergan. Odatda, yorug'lik mikroskoplari tasvirni 10 – 2000 martagacha kattalashtiradi.

Mikroskopning muhim tomoni kattalashtirish emas, balki uning ko'rish kuchi yoki ko'rish xususiyati hisoblanadi. Mikroskopning **ko'rish kuchi** ikki nuqtani farq qilish uchun zarur bo'lgan minimum masofasi bilan aniqlanadi. Bu nuqtalar bir-biriga juda yaqin vaqtda ulardan chiqadigan yorug'lik to'lqinlari bir vaqtda qaytadi va odamning ko'zi ikkita emas, balki bitta tasvirni ko'radi.

Bir xil kattalashtiradigan mikroskopning ko'rish kuchi qancha katta bo'lsa, o'rganilayotgan obyektning mayda bo'laklarini shuncha aniq o'rganish mumkin. Moddalarning mikroskopiya nazariyasiga ko'ra, mikroskop ko'rish kuchining chegarasi yorug'lik to'lqin uzunligining yarmiga teng, ya'ni 200 – 300  $\mu\text{m}$ <sup>1</sup>. Shunday qilib, yorug'lik to'lqini uzunligining yarmidan kichik bo'lgan obyektlarni oddiy yorug'lik mikroskopida ko'rib bo'lmaydi. Yorug'lik mikroskoplari obyektни 2000 martagacha kattalashtiradi, xolos.

---

<sup>1</sup>  $\mu\text{m}$  (millimikron) – mikronning ( $\mu$ ) mingdan biri,  $1\mu$  (mikron) – millimetrning mingdan biri.



**Elektron mikroskop.** Hozirgi davrda ko'rish qobiliyati eng yuqori hisoblangan asboblardan biri elektron mikroskopdir. U tasviri 200 000 martagacha kattalashtirib beradi. Bunda o'rganilayotgan obyektning tasviri yorug'lik nurlarida emas, balki elektronlar oqimi yordamida hosil qilinadi.

Elektron mikroskop yordamida hujayraning o'ta nozik tuzilmalarini aniqlash imkoni mavjud. Uning yordamida ribosomalar, endoplazmatik to'r, mikronaychalar kashf etilgan. Keyingi yillarda elektron mikroskopning takomillashtirilishi natijasida uch o'lchamli tasvirlar, ya'ni strukturalarning fazoviy tasvirlarini olishga muvaffaq bo'lindi.

Hujayra tarkibidagi turli-tuman kimyoviy moddalarni aniqlash uchun sitokimyoviy usullaridan keng foydalaniladi. Buning uchun turli xil bo'yoqlar ishlatiladi. Ular yordamida hujayra tarkibidagi oqsillar, nuklein kislotalar, yog'lar, uglevodlarni aniqlash mumkin.

Tirik organizmlarning organ va to'qimalarini maydalab (bir xil massa hosil bo'lguncha), ulardan sentrofugalash usuli yordamida hujayraning organoidlarini ayrim-ayrim holda (yadro, xloroplast, mitoxondriya, ribosoma) ajratib olinadi va ularning xususiyatlari o'rganiladi.

## 62-DARS: HUJAYRANING TUZILISHI VA FUNKSIYASI

Murakkab tuzilishga ega odam tanasida yurak, jigar va boshqa ma'lum vazifalarni bajaruvchi organlar bo'lgani kabi, hujayrada ham turli xil vazifalarni bajaruvchi strukturalar mavjud. Bular **organoid** yoki **organella** (kichik organoid) deb ataladi. Barcha tirik organizmlar hujayraning tuzilishiga ko'ra ikkita katta guruhga bo'linadi: yadrosiz

organizmlar – prokariotlar (tub ma'nosi yadrogacha – «*pro*» – gacha, «*kario*» – yadro) va «yadrolilar» – eukariotlar («*eu*» – haqiqiy, «*kario*» – yadro). Prokariotlar guruhiga barcha bakteriyalar va ko'k-yashil suvo'tlari (sianobakteriyalar), eukariotlar guruhiga esa zamburug'lar, o'simlik va hayvonlar kiradi. Shunday qilib, hozirgi davrda hujayralar tuzilishiga ko'ra ikkita sohaga ajratilgan va tegishli ravishda ikki yirik guruh: **prokariot va eukariotlar** deb ataladi.

Prokariot organizmlar azaliy xususiyatlarni o'zida saqlab kelmoqda. Ya'ni ular juda sodda tuzilishga ega. Shu asosga ko'ra ular alohida olamga ajratilgan.

Eukariot hujayralarda qo'shqavat qobiq bilan o'ralgan yadro, murakkab tuzilishga ega «quvvat stansiyalari» – mitoxondriyalari; o'simliklarda bulardan tashqari yana xloroplastlar bo'ladi.

### **Prokariot hujayra**

Prokariot hujayralarning xarakterli vakili sifatida bakteriyalarni misol qilib ko'rsatish mumkin. Prokariot hujayralarda shakllangan yadro bo'lmaydi. Ularning DNKsi sitoplazmada joylashgan va membrana bilan o'ralmagan.

Bakteriya hujayralarining kattaligi xilma-xil bo'lib, 1 dan 10 – 15 mkm gacha boradi. Bakteriyalarning tuzilishiga xos asosiy xususiyat yadroning bo'lmasligidir. Ularning irsiy axboroti bitta aylanma shakldagi DNK molekulasida bo'lib, u sitoplazmada joylashgan. Bakteriya DNKlari oqsillar bilan birga komplekslar hosil qilmaydi. Shuning uchun xromosoma tarkibiga kiruvchi barcha genlar «ishlab turadi», ya'ni ulardan to'xtovsiz irsiy axborot olib turiladi. Bakteriya hujayrasi membrana bilan o'ralgan, u sitoplazmani hujayra devoridan ajratib

turadi. Sitoplazmada membranalar kam. Unda ribosomalar bo'lib, oqsil sintezini amalga oshiradi.

**Prokariot hujayraning tuzilishi:** 1 – hujayra qobig'i; 2 – sitoplazmatik membrana; 3 – xromosoma (DNKning halqa molekulasi); 4 – sitoplazmatik membrananing botiqlik hosil qilishi; 5 – vakuola; 6 – mezosoma (tashqi membrana zaxirasi); 7 – fotosintezni amalga oshiruvchi membranalar to'plami; 8 – ribosoma; 9 – xivchinlar.

Bakteriyalarning hayot faoliyati jarayonlari bilan bog'liq fermentlar sitoplazma bo'ylab tarqalib ketgan yoki membranalarning ichki tomoniga biriktirilgan bo'ladi.

Ko'pchilik mikroorganizmlarning hujayrasida zaxira moddalar: polisaxaridlar, yog'lar, polifosfatlar to'planadi. Bu moddalar, energiyaning tashqi manbalari to'xtab qolgan vaqtda, almashinuv jarayonlarida ishtirok etadi va hujayra hayotining davom etishiga imkon beradi.

Odatda, bakteriyalar, hujayrasining ikkiga bo'linishi bilan ko'payadi. Bakteriyalar sporalar hosil qilish xususiyatiga ega. Sporalar, odatda, ozuqa moddalari yetishmaganda yoki muhitda modda almashinuv mahsulotlari ko'p to'planganda, hosil bo'ladi. Sporalar bakteriya hujayrasidan hosil bo'ladi. Spora hosil bo'lish jarayoni ona hujayra sitoplazmasining bir qismi ajralishi bilan boshlanadi. Ajralgan qism xromosomaga ega bo'lib, membrana va qalin hujayra qobig'i bilan o'ralgan.

Bakteriyalarning sporalari juda hayotchan. Quruq holatda ular hayotiylik xususiyatini yuz, hatto ming yillar davomida saqlab qoladi. Haroratning keskin o'zgarishi ham sporalarga ta'sir ko'rsatmaydi.

## Eukariot hujayra. Sitoplazma

Turi-tuman organizmlarning eukariot hujayralari tuzilishi jihatidan murakkabligi va xilma-xilligi bilan ajralib turadi. Hujayralar bajaradigan vazifalariga qarab turli-tuman: **yumaloq** (tuxum va yog' hujayralari), **yulduzsimon** (biriktiruvchi to'qima hujayralari), **o'simtasimon** (nerv hujayralari), **amyobasimon**, **ya'ni shakllni o'zgartiruvchi** (leykotsitlar va ayrim biriktiruvchi to'qima hujayralari) shakliga ega bo'ladi.

Hujayralar turicha katta-kichiklikka ega. Ko'p hollarda ular juda kichik bo'lib, 10 – 100 mkm ga teng. Biroq juda katta hujayralar ham mavjud. Masalan, larvuz hujayralarini oddiy ko'z bilan kuzatish mumkin. Eng katta hujayralarga qushlarning tuxumi misol bo'ladi.

Hujayralar katta-kichikligiga qarab turli xil og'irlikka ega. Masalan, tuyaqush tuxumining og'irligi 100 g dan 1,5 kg gacha boradi. Qizil qon tanachalari (eritrositlar)ning og'irligi esa  $10^{-9}$ g (ya'ni 0, 000 000 001 g) ga teng.

Turi-tuman organizmlarning eukariot hujayralari tuzilishi jihatidan murakkabligi va xilma-xilligi bilan ajralib turadi. Ularga sodda hayvonlar (soxtaoyoqlilar, xivchinlilar, infuzoriyalar), zamburug'lar, yuksako'simlik va hayvonlar kiradi. Eukariot hujayralar prokariotlarning murakkablashishi tufayli paydo bo'lgan deb taxmin qilinadi. Har bir hujayra 3 ta tarkibiy qismdan: tashqi sitoplazmatik membrana, sitoplazma va yadrodan iborat.

**Sitoplazma.** Sitoplazmada bir qator tuzilmalar (organoid va organellalar) bo'lib, ularning har biri o'ziga xos xususiyatga ega va ma'lum vazifani bajarishga ixtisoslashgan. Ko'pchilik organoidlar barcha hujayralar tarkibida uchraydi (mitoxondriya, hujayra markazi,

Golji majmuasi, ribosoma, endoplazmatik to'r, lizosoma), boshqalari esa faqat ma'lum turdagi hujayralarda mavjud (miofibrilla, kiprikcha va boshqalar).

Sitoplazmada turli xil moddalar ham to'planadi. Ular kiritmalar deb ataladi. Bular sitoplazmaning (ba'zan yadroning) doimiy bo'lmagan tuzilishi hisoblanib, organiodlardan farqli ravishda, hujayraning hayot faoliyati jarayonida goh paydo bo'lib, goh yo'qolib turadi. Qattiq holda uchraydigan kiritmalar **granulalar**, suyuq holdagisi esa **vakuolalar** deb ataladi. Moddalar almashinuvi natijasida hujayrada yana bir qator mahsulotlar: sekretiya qiluvchi hujayralarda oqsil granulalari, pigmentlar yoki zaxira ozuqa moddalar – glikogen donachalari, yog' tomchilari uchraydi.

**Hujayraga moddalarning o'tishi va hujayra ichida moddalarning hazm bo'lish sxemasi:** 1 – fagotsitoz; 2 – pinotsitoz; 3 – tashqi membrana; 4 – endoplazmatik to'r; 5 – Golji majmuasi va lizosoma; 6 – lizosomaning pino- yoki fagotsitoz bilan qo'shilishi; 7 – hujayra strukturalarini hazm qilishga tayyorlash; 8 – hazm vakuolasi; 9 – hazm bo'lmagan qoldiqlarning chiqarilishi.

**Tashqi sitoplazmatik membrana** barcha hujayralarda uchraydi. Hujayra sitoplazmasini tashqi muhitdan ajratib turadi. Tirik hujayraning yuza qismi to'xtovsiz harakatda, unda qavariq va botiqlar paydo bo'ladi, to'lqinsimon tebranma harakat vujudga keladi, doimo u orqali makromolekulalar ko'chirilib turadi. Sitoplazmatik membrana yuksak pishiqlikka va elastiklikka ega bo'lib, ozgina shikastlangan vaqtlarda ham o'zining bir butunligini oson va tez tiklay oladi.

Biroq sitoplazmatik membrana bir tekis chiziqdan iborat emas; u juda ko'p sonli mayda-mayda teshikchalar (g'ovaklar) bilan ta'minlangan.

Ular orqali hujayraning ichki qismiga fermentlar yordamida ionlar va kichik molekularli moddalar o'tishi mumkin. Shu bilan birga, bunday moddalar hujayra ichkarisiga to'g'ridan to'g'ri membrana orqali ham o'ta oladi, bu passiv diffuziya emas, balki faol tanlab o'tkazish jarayoni bo'lib, energiyaning sarflanishini talab qiladi.

Sitoplazmatik membrana orqali ayrim moddalar osonlik bilan o'tib kelsa, boshqalari umuman o'tmaydi. Masalan,  $K^+$  ionlarining hujayra ichidagi miqdori uning tashqarisiga nisbatan ko'p bo'ladi.  $Na^+$  ionlari, aksincha, hujayra tashqarisida ko'p. Hujayra membranasining tanlab o'tkazish xususiyati yarim o'tkazuvchanlik deb ataladi. Yuqorida qayd qilingan ikki yo'ldan tashqari kimyoviy birikmalar va qattiq zarrachalar hujayraning ichki qismiga pinotsitoz va fagotsitoz yo'li bilan ham o'tadi. Hujayra membranasida botiq joy hosil bo'lib, uning ikki uchi hujayralararo suyuqlikni (pinotsitoz) yoki qattiq moddalarni (fagotsitoz) asta-sekin qamrab olib, bir-biri bilan tutashadi.

Sitoplazmatik membrananing yana bir vazifasi ko'p hujayrali organizmlar to'qimasida hujayralar o'rtasidagi aloqani ta'minlashdir. Bu, birinchidan, juda ko'p burmalar va o'simtalar hosil qilish, ikkinchidan, hujayralar tomonidan hujayralararo bo'shliqni to'ldiruvchi juda zich biriktiruvchi moddalarni ajratish bilan amalga oshiriladi.

O'simlik hujayrasi ham xuddi hayvon hujayrasi singari sitoplazmatik membrana bilan o'ralgan bo'ladi. Bundan tashqari, hayvonlar hujayrasida uchramaydigan sellulyozadan iborat qalin hujayra qobig'iga ham ega. Hujayra qobig'ida maxsus teshikchalar bor, qo'shni hujayralarning endoplazmatik to'rlari bir-biri bilan tutashgan bo'ladi.

Zamburug'larning hujayralari ham xuddi o'simlik hujayralari

kabi hujayra qobig'i bilan o'ralgan. Ammo ular sellulyoza emas, balki xitinsimon moddalardan iborat.

### **Endoplazmatik to'r, ribosoma, Golji majmuasi, lizosoma, mitoxondriya, hujayra markazi**

Sitoplazmada bir qator organoidlar mavjud va ular turli xil vazifalarni bajaradi.

**Endoplazmatik to'r** murakkab membranalar tizimidan iborat bo'lib, barcha eukariot hujayralarning sitoplazmasini qamrab olgan. Ular, ayniqsa, moddalar almashinuvi jadal tarzda borayotgan hujayralarda rivojlangan bo'ladi. Endoplazmatik to'rning hajmi hujayra umumiy hajmining o'rtacha **30% dan 50% gacha** qismini egallaydi. Endoplazmatik to'r ikki xil: silliq va donador bo'ladi.

**Silliq endoplazmatik to'rning** asosiy vazifalaridan biri lipidlar va uglevodlarni sintez qilishdir. Silliq endoplazmatik to'r, ayniqsa, yog' bezlari (yog'lar sintezi)da, jlgar hujayralari (glikogen sintezi)da zaxira moddalar to'planadigan hujayra (o'simlik urug')larida ko'p bo'ladi.

**Donador endoplazmatik to'rning** muhim vazifasi oqsil sintezi va uni tashish bo'lib, buni ribosomalar bilan hamkorlikda amalga oshiradi. Ribosomalar endoplazmatik to'rning zichlangan membrana qopchalari ustki qismida dona-dona bo'lib joylashgan. Donador deb atalishi ham o'sha tuzilma bilan bog'liq.

Shunday qilib, endoplazmatik to'r hujayraning umumiy ichki aylanma tizimi bo'lib, uning kanallari orqali moddalar tashiladi. Kanallarning membranasida ko'p sonli fermentlar joylashgan, ular hujayraning hayot faoliyatini ta'minlaydi.

**Ribosomalar** diametri 15,0 – 35,0 nm bo'lgan ikki, ya'ni katta va kichik bo'lakchalardan iborat yassi tanachalardan tashkil topgan. Ribosomalarda taxminan teng miqdorda oqsil va nuklein kislotalar mavjud. Ribosoma RNKsi yadroga DNK molekulasi yordamida hosil bo'ladi. O'sha joyda ribosomalar ham shakllanadi va yadrodan tashqariga chiqadi.

Sitoplazmada ribosomalar erkin yoki endoplazmatik to'ring tashqi yuzasiga birikkan holda joylashishi mumkin. Ribosomalar deyarli barcha hujayralar: prokariot va eukariotlarda uchraydi.

**Golji majmuasi** (apparati)ning asosiy qurilma elementi silliq membrana bo'lib, zich joylashgan qopchalar (sisterna) tizimi, vakuolalar va kichik pufakchalarni paydo qiladi. Endoplazmatik to'ring membranalarida hosil bo'lgan oqsillar, polisaxaridlar, yog'lar Golji majmuasiga tashiladi. Uning ichida bu birikmalar o'zgarishga uchraydi va ajralishga tayyor shira sifatida o'ralib kerakli joylarga uzatiladi yoki hujayraning hayot faoliyati uchun foydalaniladi.

**Lizosomalar** (yunoncha «*lizeo*» – eritaman) uncha katta bo'lmagan yassi tanachalardir. Diametri 0,4 mikrometrga bo'lib, bir qavat membrana bilan o'ralgan. Ularning ichki qismi oziqlarni parchalovchi fermentlar bilan to'lgan. Bu fermentlar oqsillar, karbon suvlar, nuklein kislotalar, yog'lar va boshqa moddalarni parchalash xususiyatiga ega. Lizosomalar Golji majmuasidan yoki to'g'ridan to'g'ri endoplazmatik to'ringdan hosil bo'lishi mumkin.

**Mitoxondriya** (yunoncha «*mitos*» – ip va «*xondro*» – donador) bir va ko'p hujayrali organizmlarning barcha eukariot hujayralarida mavjud. Mitoxondriyalarning hayvon va o'simlik olamida bunday keng



tarqalishi ularning hujayrada muhim ahamiyatga ega ekanligidan darak beradi.

Mitoxondriyalar turli-tuman shakllarda: yumaloq, yassi, silindrsimon, hatto ipsimon ko'rinishda ham uchraydi. Ular 0,2 dan 15 – 20 mkm kattalikka ega. Ipsimon shakllarning uzunligi 15 – 20 mkm gacha boradi. Turli xil to'qimalardagi mitoxondriyalarning soni bir xil emas va hujayraning funksional faolligiga bog'liq. Ularning soni sintez jarayonlari jadal amalga oshirilayotgan (**jigar**) yoki ko'p energiya sarflanadigan hujayralarda ko'p bo'ladi. Masalan, uchadigan qushlarning **ko'krak mushaklarida** mitoxondriyalar soni uchmaydigan qushlarga nisbatan birmuncha ortiq. Mitoxondriyalar tarkibida DNK molekulasi mavjudligi ularning bo'linish yo'li bilan tezda ko'payishiga imkon yaratadi. Mitoxondriyalarda ikki qavat: tashqi va ichki membranalari mavjud. **Tashqi membrana silliq, ichkisi esa burmali bo'lib, kristalar deb ataladi.** Kristalar membranasida juda ko'p fermentlar joylashgan. Ular energiya almashinuvida ishtirok etadi. Mitoxondriyalarning asosiy vazifasi energiyani universal manbai hisoblangan ATFni sintez qilishdir.

**Hujayra markazi** ikkita silindr shakldagi kichik tanachalardan tashkil topgan bo'lib, bir-biriga nisbatan to'g'ri burchak hosil qilib joylashadi va ular **sentriola** deb ataladi. To'qqiz bog'lamdan iborat sentriola devorlarning, har biri uchta mikronaychani o'z ichiga oladi. Sentriola sitoplazmaning o'zidan o'zi ko'payadigan organoidi hisoblanadi. Ularning ko'payishi, oqsil kichik bo'lakchalarning o'zini o'zi yig'ish jarayonida amalga oshiriladi. Hujayra markazi hujayralarning bo'linishida muhim ahamiyatga ega. Hujayra markazidan bo'linish bilan urug'larning o'sishi boshlanadi. Ko'pchilik o'simlik va suvo'tlarida

hujayra markazi yo'q, shuning uchun bo'linish urchug'lari maxsus ferment markazlaridan hosil bo'ladi.

**Sitoskelet.** Eukariot hujayralarga xos xususiyatlardan biri ularning sitoplazmasida mikronaychalar va oqsil tolalaridan iborat tayanch skelet tuzilmalarning mavjudligidir. Sitoskeletning elementlari yadro qobig'i va tashqi sitoplazmatik membrana bilan zich birikkan bo'lib, sitoplazmada murakkab bog'lamlarni hosil qiladi. Sitoplazmaning tayanch elementlari hujayraning shaklini aniqlaydi, hujayra ichki tizimlarining harakatini va butun hujayraning joyi o'zgarishini ta'minlaydi.

### Yadro

Yadro zamburug' o'simlik va hayvonlar hujayrasining muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Hujayra yadrosida DNK, ya'ni genlar bo'lib, ular ikki asosiy vazifani bajaradi:

1. Genetik axborotni saqlaydi va ko'paytiradi.

2. Hujayrada sodir bo'ladigan moddalar almashinuvi jarayonini idora qiladi.

Hujayra yadrosiz uzoq yashay olmaydi, yadro ham hujayrasiz mustaqil yashash qobiliyatiga ega emas. Shuning uchun sitoplazma bilan yadro o'zaro bog'liq tizimni tashkil qiladi. Odatda, hujayralar bitta yadroga ega bo'ladi. Ba'zan 2 – 3 yadroga ega hujayralar ham uchraydi. Ko'p yadroli hujayralar (ayrim hollarda o'nlab yadrolar) borligi ham ma'lum. Yadroning shakli ko'pincha hujayra shakliga o'xshab ketadi. Ayrim hollarda noto'g'ri shakliga ega yadrolar ham uchraydi.

Yadro qo'sh membranali qobiq bilan o'ralgan. Tashqi, sitoplazma bilan tutashgan yadro membranasida ribosomalar joylashgan. Ichki tomondan yadro membranasini silliq bo'ladi. Yadro qobig'i

hujayra membrana tizimining bir qismi hisoblanadi. Tashqi yadro membranasi o'simtlari **endoplazmatik to'r kanallari** bilan qo'shilib, bir-biriga ulanib ketgan. Yadro bilan sitoplazma o'rtasidagi moddalar almashinuvi ikki xil yo'li bilan amalga oshiriladi. Birinchidan, yadro qobig'ida juda ko'p teshikchalar mavjud, ular orqali yadro va sitoplazma o'rtasida molekulalar almashinib turadi. Ikkinchidan, moddalar almashinuvi yadrodan sitoplazmaga va, aksincha, yadro qobig'ining o'simtlarini yoki bolib kirgan qismni **ajratish yo'li** bilan ham amalga oshiriladi.

Yadro bilan sitoplazma o'rtasida faol modda almashinuvi bo'lishiga qaramasdan, yadro qobig'i uning ichki qismini sitoplazmadan ajratib, ularning kimyoviy tarkibidagi farqni saqlab turadi. Bu yadro tizimining me'yorida ishlab turishi uchun zarurdir.

Hujayra yadrosi tarkibiga quyud **yadro shirasi**, **xromatin** va bitta yoki bir necha **yadrocha** kiradi. Tink hujayradagi yadro shirasi yadro tuzilishidagi oraliqlarini to'ldirib turuvchi gelsimon massadan iborat. Yadro shirasi tarkibiga har xil oqsillar (shu jumladan, fermentlar), erkin nukleotidlar, aminokislotalar hamda yadro va xromatin hayot faoliyati bilan bog'liq yadrodan sitoplazmaga chiqadigan mahsulotlar kiradi.

Xromatin (yunoncha «**xroma**» – rang) yadroning shaklan yadrodan farq qiluvchi, ba'zi bir bo'yoqlar yordamida bo'yaladigan **donador** va to'rsimon tuzilishidir. Xromatin **DNK** va **oqsil**dan iborat bo'lib, xromosomaning spirallashmagan va zichlashmagan qismlari hisoblanadi.

Xromosomaning spirallashgan qismlari genetik nuqlayi nazardan faolsiz. Xromatinga xos xususiyat – genetik axborotni nasidan naslga

o'tkazishni faqat xromosomalarning yoyilgan qismlari amalga oshiradi. Ularni yorug'lik mikroskopi yordamida ko'rib bo'lmaydi.

Bo'linayotgan hujayralarida barcha xromosomalar kuchli spiral-lashgan, qisqargan, ixcham shaklga va o'lchamga ega holda uch-raydi. Xromosomalar shakli birlamchi belbog' yoki sentromera deb ataluvchi qismga bog'liq bo'lib, hujayra bo'linish (mitoz) vaqtida bo'linish urchug'ining ipiga yopishadi. Sentromera xromosomani ikki yelkaga bo'ladi. Ular teng yelkali va teng bo'lmagan yoki har xil uzunlikka ega xromosomalardan iboratdir.

Har xil turdagi organizmlarning xromosomalari: 1 – pashshaxo'r; 2 – Jo'ka daraxti; 3 – 4 – drozofila; 5 – semga balig'i; 6 – kuchaladoshlar oilasiga mansub o'simlik; 7 – chigirtka; 8 – kapalak; 9 – qo'qidoshlar oilasiga mansub o'simlik; 10 – gul qandalasi; 11 – suzanchi; 12 – 13 – yashil suvo'tlan; 14 – amblistoma; 15 – aloe.

Xromosomalarni o'rganish quyidagilarni aniqlashga imkon yaratdi.

1. Har qanday o'simlik yoki hayvon organizmining somatik hujayrasidagi xromosomalar soni bir xil.

2. Har qanday organizmning jinsiy hujayrasi hamma vaqt somatik hujayraga nisbatan ikki barobar kam xromosomaga ega.

3. Bir turga mansub barcha organizmlarning hujayrasidagi xromosomalar soni bir xilda bo'ladi.

Hujayradagi xromosomalar soni turning tuzilish darajasiga bog'liq emas va har vaqt ham ular o'rtasidagi qarindoshlik aloqalarini ko'rsatmaydi. Ularning soni tizim guruhiga bir-biridan ancha uzoqda turgan vakillarda bir xil va, aksincha, kelib chiqishi yaqin turlarda har xil miqdordagi xromosomalar uchrashi mumkin. Masalan, har xil turga mansub va sistematik guruhda bir-biridan ancha uzoq joylashgan

**shimpanze maymuni, suvarak hamda qalampir**da xromosomalar diploid soni bir xil bo'ladi va 48 ga teng. Odamda 46 ta va tuzilishi birmuncha sodda bo'lgan **zog'ora baliq**da 104 ta. Shunday qilib, xromosomalar to'plamining tavsifi, umuman, turga xos xususiyat, ya'ni o'simlik yoki hayvon organizmlarining faqat bitta turiga xosdir.

Somatik hujayraning xromosomalar to'plami miqdoriy (soni va o'lchami) va sifatiy (shakli) belgilari yig'indisi **kariotip** deb ataladi. Tirik organizmlarning ko'pchilik turlarida kariotipdagi xromosomalar soni juft bo'ladi. Bu har bir somatik hujayrada shakli va o'lchami bir xil ikkita xromosoma mavjudligi bilan tushuntiriladi. Bulardan bittasi erkak va ikkinchisi urg'ochi organizmining xromosomalaridir.

Bir xil shakl, o'lcham hamda iplarga ega bo'lgan xromosomalar gomologik **xromosomalar** deb ataladi. Somatik hujayraning xromosoma to'plamidagi har bir xromosoma o'z juftiga ega va **Juft** (yoki diploid) deb ataladi. Diploid to'plam  $2n$  bilan belgilanadi. Jinsiy hujayralarga juft gomologik xromosomalardan faqat bittasi o'tadi, shuning uchun gamelaning xromosoma to'plami **toq** (yoki gaploid) deyiladi.

Hujayraning bo'linishi tamom bo'lganidan so'ng, xromosomalar despirallashadi, ya'ni yoyiladi va yangidan hosil bo'lgan yosh hujayralarning yadrolarida yana xromatinning donachalari yoki yupqa to'rlari ko'rina boshlaydi.

Hujayra yadrosiga xos bo'lgan uchinchi xususiyat – **yadrochanning** mavjudligidir. U yadro shirasiga botib kirgan zich tanachadan iborat. Yadrochalar faqat bo'linmaydigan hujayralarda bo'ladi, ular mitoz paytida yo'qolib ketadi, bo'linish tamom bo'lgach yana paydo bo'ladi.

Yadrocha yadroning mustaqil tuzilishi emas. U xromosomaning ribosoma RNK (r-RNK)ni hosil qilishga javob beruvchi qismining atrofida

vujudga keladi. Uning tarkibida juda ko'psonli r-RNK molekulari uchraydi. Bundan tashqari yadrochada ribosomalar ham shakllanadi va keyinchalik sitoplazmaga o'tadi. Shunday qilib, yadrocha – shakllanish darajasi har xil bo'lgan ribosomalar va r-RNKning to'plamidan iborat.

### **O'simlik hujayrasining o'ziga xos tuzilishi**

O'simliklar hujayrasida hayvon hujayrasiga xos bo'lgan barcha organoidlar: yadro, mitoxondriya, Golji majmuasi, ribosomalar mavjud. Shuningdek, ular tuzilishidagi bir qator xususiyatlari bilan hayvon hujayralaridan farq qiladi: 1) birmuncha qalin bo'lgan hujayra qobig'iga ega; 2) maxsus oiganoidlar-plastidalar bor. Bularda quyoshning yorug'lik energiyasi hisobiga anorganik moddalardan birlamchi organik moddalarni hosil bo'lishi amalga oshiriladi; 3) yaxshi rivojlangan vakuola tizimi mavjud bo'lib, u hujayraning osmotik xususiyatlari bilan bog'liq.

**Hujayra qobig'i.** O'simlik hujayrasi tashqi tomondan qalin hujayra qobig'i bilan o'ralgan bo'ladi. Hujayra qobig'i tufayli har bir hujayra o'zining shaklini saqlab qolish xususiyatiga ega.

Hujayra qobig'i polisaxaridlardan tashkil topgan. Qobiq orqali suv va kichik molekulari moddalar osonlik bilan o'tish imkoniga ega. Shu bilan birga qobiq birmuncha mustahkam bo'lib, o'simlikka xos tuzilmani saqlab turadi. U shamol ta'sirida o'simlikning egilishini ta'minlaydi, biroq sinib ketishiga yo'l qo'ymaydi.

**Plastidalar** – o'simlik hujayralarining organoidlari. Ular anorganik moddalardan birlamchi uglevodlarni hosil qilishda ishtirok etadi. Plastidalarning uch xil turi mavjud:

1. *Leykoplastlar* – rangsiz plastidalar, monosaxarid va disaxaridlardan **kraxmal** hosil qilishda ishtirok etadi (ayrim leykoplastlarda oqsil va moylar ham to'planadi).

2. *Xloroplastlar* – yashil pigmentlar, fotosintez jarayonini amalga oshiradi.

3. *Xromoplastlar* – har xil rangga ega plastidalar. Ular gullar va mevalarga rang beruvchi karotinoidlardan iborat.

**Plastidalar bir-biriga aylanib turadi. Ularning tarkibida RNK va DNK bo'ladi. Ko'payishi ikkiga bo'linish yo'li bilan amalga oshadi.**

Ko'pgina o'simlik hujayralarida boshqa plastidalar ham uchraydi. Ular qizil, sariq va qizg'ish pigmentlarga ega bo'ladi. Ko'pgina gullar, mevalar va kuz faslidagi barglarning ranglari ana shu pigmentlar tufayli paydo bo'ladi. Rangsiz plastidalarda **kraxmal, moy, oqsil, zaxira modda** sifatida to'planadi. Bunday plastidalar ildizda, tugunaklarda, ildizmevalarda, urug'larda ko'p uchraydi.

**Vakuolalar** ham o'simlik hujayralariga xos organoid bo'lib, membrana bilan o'ralgan. Ular endoplazmatik to'rning g'ovak membranalari hisobiga hosil bo'ladi. Vakuola tarkibida turli tuman organik birikmalar va tuzlar uchraydi. Vakuola shirasi hosil qiladigan osmotik bosim hujayraga suvning o'tishini ta'minlaydi va uning tarang, ya'ni **turgor** holatini vujudga keltiradi. Bu o'simliklarni mexanik ta'sirlarga nisbatan mustahkamligini ta'minlaydi.

### **Hujayralar evolyutsiyasi**

Yerda va uning atrofida atmosferada turli xil kimyoviy va fizik jarayonlar natijasida oddiy organik moddalar hosil bo'lganligi haqida taxmin qilishga imkon beruvchi juda ko'p dalillar mavjud. Bu sodda

organik moddalarning o'zaro ta'siri natijasida murakkab moddalar va keyinchalik ulardan biz hayot deb nomlagan tuzilma hosil bo'lgan. Shuning uchun hayot, binobarin, hujayra ham o'z rivojlanish tarixiga ega. Paleontologiya dalillariga ko'ra, prokariot hujayralar bundan 3,5 mlrd yil avval paydo bo'lgan.

Birmuncha murakkab tuzilishga ega eukariot hujayralar prokariotlardan kelib chiqqan deb faraz qilinadi. Bu taxminlarni tushuntiruvchi bir qator gipotezalar mavjud.

**Simbioz gipotezasi.** Simbioz ikki va undan ortiq turlarning birgalikda yashashidir. Bunda ular bir-birlari bilan hamkorlik qilib yashaydi. Hujayralar va hujayra ichida ham simbiotik munosabatlar mavjud. Xlorella deb ataluvchi yashil suvo'ti, ayrim infuzoriyalar sitoplazmasida fotosintez jarayonini amalga oshiradi va xo'jayin hujayrani ozuqa moddalar bilan ta'minlaydi.

Simbioz gipotezasiga ko'ra, eukariot hujayra bir-biri bilan simbiot holda yashovchi, har xil tiplarga mansub, ko'p hujayralardan hosil bo'ladi. Gipotezada ta'kidlanishicha, **mitoxondriya** va **xloroplastlar** mustaqil kelib chiqishga ega va prokariot hujayra sifatida paydo bo'lgan. Masalan, mitoxondriyalar **aerob prokariotlardan** kelib chiqqan deyiladi. Yadroning paydo bo'lishini xo'jayin hujayraning DNKsi bilan bog'liq degan taxmin mavjud.

Yadro hosil bo'lgandan so'ng uning membranalaridan endoplazmatik to'r, Golji majmuasi, undan esa lizosoma vakuola hosil bo'lgan deyiladi. Bu taxminlarni isbotlovchi bir qator dalillar ham mavjud. Ularga mitoxondriya va xloroplastlarda DNK va RNKning mavjudligi, ularning bo'linishi prokariot hujayra bo'linishiga o'xshashligi va boshqalar.



**Invaginatsiya gipotezasi.** Bu gipotezaga ko'ra, eukariot hujayraning ba'zi organellalari hujayraning tashqi membranasini invaginatsiyasi (sitoplazmagaga bolib kirishi) natijasida hosil bo'lgan. Invaginatsiya gipotezasi eukariot hujayra ko'p hujayralardan emas, balki bitta hujayradan kelib chiqqan deb tushuntiradi. **Bu gipoteza xloroplast, mitoxondriya va yadroning qo'sh membranalari kelib chiqishini oson tushuntirib beradi.**

**Boshqa yana bir gipotezada** eukariot hujayralar genomning ayrim elementlari to'planishi tufayli paydo bo'lgan deyiladi. Bu gipoteza asosida ham qandaydir prokariot hujayra bo'lib, uning ko'p genamlari ayrim pufakchalarga bo'linib, hosil bo'lgan qismlar ma'lum funksiyalarni bajarishga moslashgan. Ko'p genomli taxmin haqiqatga yaqin bo'lib, yadro va sitoplazma plastik jarayonlari o'xshashligi bilan isbotlanadi.

## HAYOTIY JARAYONLARNING KIMYOVIY ASOSLARI

### 63-DARS: TIRIK ORGANIZMLARNING KIMYOVIY TUZILISHI

Biologik evolyutsiyaning boshlanishi Yerdagi hayotning hujayraviy shakllari paydo bo'lishi bilan bog'liq. Bir hujayrali organizmlar alohida-alohida yashovchi hujayralardan iboratdir. Barcha ko'p hujayrali hayvonlar va o'simliklarning tanasi ko'p yoki kam sonli hujayralardan tashkil topgan, murakkab organizm tarkibini tashkil etuvchi bo'laklardan tuzilgan.

Hujayralar ayrim organizm, ya'ni yaxlit tirik tizimni yoki uning faqat bir qismini ifoda qilishidan qat'i nazar, u barcha hujayralar uchun umumiy hisoblangan belgilar va xususiyatlar to'plamiga ega.

Mamlakatimiz olimlari hujayraning kimyoviy tarkibini, ularda sodir bo'ladigan kimyoviy jarayonlarni o'rganishga katta hissa qo'shmoqdalar. Akademiklar **Y.To'raqulov**, **B.Toshmuhamedov** va shogirdlarining bu sohadagi ishlari dunyo miqyosida e'tirof etilgan.

### Hujayraning elementar tarkibi

Hujayra tarkibiga jonsiz tabiatda uchraydigan kimyoviy elementlardan 70 taga yaqini kiradi. Ular ko'pincha biogen elementlar deb ataladi. Bu tirik va jonsiz tabiat umumiylikini ta'kidlovchi dalillardan biridir. Biroq tirik va jonsiz tabiatdagi kimyoviy elementlarning o'zaro nisbati turlicha. Tirik organizm tarkibiga kiruvchi kimyoviy elementlar miqdoriga qarab bir necha guruhga bo'linadi: makroelementlar (C, O, H, N, P, S, K, Na, Ca, Mg, Cl, Fe) va mikroelementlar (Zn, Cu, J, F, Co, Mo, Cr, Mn, B).

Hujayra massasining 98% ni to'rtta element: vodorod, kislorod, uglerod va azot tashkil qiladi. Ular makroelementlar deb ataladi. Bu barcha organik birikmalarning asosiy tarkibiy qismlari hisoblanadi. Bundan tashqari, biologik polimerlar (yunoncha «*poli*» – ko'p, «*meros*» – qism) hisoblangan oqsil va nuklein kislotalar tarkibida yana fosfor va oltingugurt ham uchraydi.

Hujayra tarkibida birmuncha kam miqdorda oltita element: kaliy, natriy, kalsiy, magniy, temir va xlor ham mavjud. Ularning har biri hujayrada muhim vazifalarni bajaradi. Masalan, Na, K va Cl hujayra membranalarini orqali xil moddalarni o'tkazishni ta'minlaydi. Nerv

hujayralarida hosil bo'ladigan qo'zg'atishlarning o'tishi ham shu elementlar yordamida amalga oshiriladi. **Ca** va **P** suyak to'qimalari hosil qilishda, ularning mustahkamligini ta'minlashda ishtirok etadi. Qolaversa, **Ca** qonning normal ivishini ta'minlovchi omildir. **Fe** elementi eritrositlar oqsili – **gemoglobin** tarkibiga kiradi va kislorodni o'pkadan to'qimalarga olib borishda ishtirok etadi. Nihoyat, **Mg** o'simlik hujayralarida fotosintezda ishtirok etuvchi pigment – **xlorofill** tarkibiga kiradi, hayvonlarda esa biologik katalizatorlar tarkibida blokimyoviy reaksiyalarni tezlashtirishni ta'minlaydi.

Barcha qolgan elementlar (**rux**, **mis**, **yod**, **flor**, **kobalt**, **marganes**, **molibden**, **bor** va **boshqalar**) hujayrada juda kam miqdorda uchraydi, ya'ni hujayra massasining **0,02%** ga yaqin qismini tashkil etadi. Shuning uchun ular mikroelementlar deb ataladi. Biroq ular ham hayotiy muhim ahamiyatga ega. Mikroelementlar biologik faolligi yuqori moddalar: gormonlar, fermentlar, vitaminlar tarkibiga kiradi. Masalan, qalqonsimon bez tomonidan ishlab chiqariladigan tiroksin gormoni tarkibiga **yod** elementi kiradi. Uning yetishmasligi tiroksin hosil bo'lishini kamaytiradi, natijada bez gipofunksiyaga uchraydi va buqoq kasalligi rivojlanadi. **Rux** jinsiy gormonlarning faolligini oshiradi. **Kobalt**  $B_{12}$  vitaminining zaruriy tarkibiy qismidir. Bu vitamin qon hosil bo'lishida muhim ahamiyat kasb etadi.

### Hujayra tarkibiga kiruvchi suv va anorganik moddalar

**Suv** – tirik organizmlar tarkibida uchraydigan va tabiatda keng tarqalgan anorganik modda. Uning miqdori keng doirada o'zgarib

turadi. Tish emali hujayralarida 10% ga yaqin, o'simlik hujayralarida esa 90% dan ko'proq suv bo'ladi. Ko'p hujayrali organizmda suvning o'rtacha miqdori 80% ni tashkil etadi.

Hujayrada suvning ahamiyati juda katta. Tirik organizmlar uchun suv nafaqat ular hujayrasining zaruriy tarkibiy qismi, balki yashash muhiti hamdir. Suvning vazifalari ko'p jihatdan uning kimyoviy va fizikaviy xususiyatlari bilan aniqlanadi. Bu xususiyatlar, asosan, suv molekulasining kichikligi va ularning qutblanishi hamda bir-biri bilan vodorod bog'lanishi orqali amalga oshiriladi.

Qutblanish deganda molekuladagi zaryadlarning notekis taqsimlanishi tushuniladi. Suv molekulasining bir chekkasi kuchsiz musbat zaryadga ega bo'lsa, ikkinchisi manfiy. Bunday molekula **dipol** deb ataladi. Kislorodning elektromanfiy atomi vodorod atomining elektronlarini o'ziga tortishi tufayli elektrostatik o'zaro ta'sir vujudga keladi va suv molekulalari «yopishganday» bo'ladi.

Bu o'zaro ta'sir ion bog'lariga nisbatan, odatda, ancha kuchsiz bo'lib, **vodorod bog'lar** deb ataladi. Suv qutblangan moddalar uchun juda yaxshi erituvchi hisoblanadi.

Suv erituvchi sifatida hujayra moddalarning parchalanishini ta'minlaydi. Shu bilan birga, hujayra faoliyati tufayli hosil bo'lgan moddalar suv yordamida tashqariga chiqariladi. Ko'pchilik kimyoviy moddalar hujayraning tashqi membranasi orqali faqat erigan holda o'tishi mumkin.

Suv toza kimyoviy modda sifatida ham o'ta muhim ahamiyatga ega. Bir qator katalizatorlar ta'sirida suv gidroliz reaksiyalarini amalga oshiradi. Bu reaksiyalarda suvning  $\text{OH}^-$  va  $\text{H}^+$  guruhlari turli xil

molekulalarning erkin valentligiga birikadi. Natijada yangi xususiyatga ega yangi modda hosil bo'ladi.

Suv katta issiqlik sig'imiga va issiqlikni yaxshi o'tkazish xususiyatiga ham ega. Shuning uchun hujayra ichidagi harorat deyarli o'zgarmaydi yoki hujayra atrofidagi muhitga nisbatan juda kam darajada farqlanishi mumkin.

**Mineral tuzlar.** Hujayradagi anorganik moddalarning katta qismi tuzlar sifatida uchraydi. Ular ion holatida yoki qattiq erimaydigan tuz ko'rinishida bo'ladi. Ion holda uchraydiganlar orasida  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$  tuzlari muhim ahamiyatga ega. Chunki ular tirik organizmlarga xos xususiyat – qo'zg'atuvchanlikni amalga oshirishni ta'minlaydi.

Hujayraning buferlik xususiyati uning ichki qismidagi tuzlarning aralashmasiga bog'liq. Hujayraning ichki muhitini mo'tadil darajada kuchsiz ishqoriy holatda saqlab turish qobiliyati uning **buferligi** deb ataladi. Hujayraning ichki muhit buferligini, asosan,  $H_2PO_4^-$  va  $HPO_4^{2-}$  anionlari ta'minlaydi. Hujayra tashqarisidagi suyuqlik va qonda buferlik vazifasini  $H_2CO_3$  va  $HCO_3^-$  bajaradi. Kuchsiz kislotalar va kuchsiz ishqorlarning anionlari *vodorod ionlari hamda gidroksil-ionlar* ( $OH^-$ ) bilan bog'lanadi. Natijada hujayraning ichki muhiti buferlik darajasi, ya'ni pH qiymati deyarli o'zgarmaydi.

Ca va P ning asosiy qismi suyak to'qimalarini hosil qilishda ishtirok etadi. Ulardan, asosan, murakkab kalsiy fosfat va murakkab kalsiy karbonat tuzlari ko'rinishida foydalaniladi.

## 64-DARS: HUYAYRA TARKIBIGA KIRUVCHI ORGANIK BIRIKMALAR

### Biomolekulalar

Tirik organizmlar hujayrasining o'rtacha 20 – 30% ni organik birikmalar tashkil qiladi. Ular xilma-xil katta va kichik molekular og'irlikka ega moddalar bo'lib, **biomolekulalar** deb ataladi. Kichik molekularli oddiy organik molekulalar **monomerlar** deb ataladi. Ko'p sonli monomerlar bir-biri bilan qo'shilib juda katta molekulalarni hosil qiladi. Ular makromolekula yoki **polimerlar** deb ataladi. Barcha tirik organizmlar tarkibida, asosan, to'rt xil makromolekulali organik birikmalar: uglevod, oqsil, nuklein kislota va lipidlar uchraydi. Bulardan oqsil, nuklein kislota va uglevodlar **biopolimerlar** deb ataladi. Chunki ular bir-biriga o'xshash tuzilishga ega monopolimerlardan, ya'ni aminokislota, nukleotid va monosaxaridlardan iborat. **Lipidlar bundan istisnodir.**

Har bir tirik organizm yuqoridagi monomerlar asosida faqat o'ziga xos biopolimerlarni hosil qilish xususiyatiga ega. Biopolimerlar tirik organizmlarda turli xil vazifalarni bajaradi. Ularni uchta guruhga ajratish mumkin. Birinchi guruh tuzilmalar hosil qiluvchi biopolimerlar bo'lib, polisaxaridlar va ayrim oqsillardan iborat. Ikkinchi guruh biologik funksiyalarni, masalan, katalizatorlik yoki tashish (transport) vazifasini bajaruvchi biopolimerlar, ularga, asosan, oqsillar kiradi. Uchinchi guruh axborot saqlovchi informatsion polimerlardir, ular **nuklein kislotalardan** tashkil topgan.

Bulardan eng muhimlari – oqsillar va nuklein kislotalar. Uglevodlar bilan lipidlar hujayrani energiya bilan ta'minlovchi biomolekulalar

hisoblanadi. Shu bilan birga, hujayralarda bir qator kichik molekulari organik moddalar – gormon, pigment, shakar, aminokislota, nukleotid va boshqalar uchraydi. Turli tipdagi hujayralar har xil miqdordagi organik birikmalarni saqlaydi. Masalan, o'simlik hujayralarida uglevod ko'p bo'ladi. Hayvon hujayralarida, aksincha, oqsillar ko'p uchraydi. Hujayraning qaysi tipga mansubligidan qat'i nazar, undagi organik moddalar o'xshash vazifalarni bajaradi.

### **Oqsillar. Aminokislotalar**

Hujayradagi organik moddalar ichida oqsillar miqdor va ahamiyati jihatidan birinchi o'rinni egallaydi. Oqsillar yuqori molekulari kolloid birikma bo'lib, aminokislotalardan tashkil topgan. Ular gidroliz qilinsa, aminokislotalarga parchalanadi. **Oqsillarning elementar tarkibi karbon, vodorod, kislorod, azot hamda oltingugurtdan iborat.** Ularning tarkibida ba'zan **fosfor** ham uchraydi. Oqsillar tarkibidagi azot miqdori doimiy bo'lib, o'rta hisobda 16% ni tashkil etadi.

4-jadval

Oqsillar tarkibidagi aminokislotalar		
Halqasiz (atsiklik) aminokislotalar		Halqali (siklik) aminokislotalar
1. Glitsin	8. Leysin	15. Fenilalanin
2. Alanin	9. Izoleysin	16. Tirozin
3. Serin	10. Treonin	17. Triptofan

4. Sistein	11. Lizin	18. Gislidin
5. Sistin	12. Arginin	19. Prolin
6. Metionin	13. Asparagin kislotasi	20. Oksiprolin
7. Valin	14. Glyutamin kislotasi	

Tabiiy oqsillar tarkibida bir-biridan farq qiluvchi 20 xil aminokislotasi uchraydi.

Aminokislotalar **peptid bog'i** orqali o'zaro birikadi va polipeptid zanjirlarni hosil qiladi. Tirik organizmlar tarkibida uchraydigan oqsillar juda ko'p va xilma-xil bo'lib, har bir oqsil o'ziga xos aminokislotalar ketma-ketligidan iborat. Oqsil molekullari ipsimon yoki yumaloq shakillarga ega bo'ladi.

**Oqsillarning vazifalari.** Hujayrada oqsillar turli-tuman vazifalarni bajaradi. Bulardan eng muhimi strukturalar (lotincha – tuzilish) hosil qilishdir. Oqsillar barcha organoidlar va hujayra membranalarining tuzilishida ishtirok etadi.

Oqsillarga xos muhim xususiyatlardan biri **katalizatorlik** vazifasini bajarishdir. Barcha biologik katalizatorlar, ya'ni fermentlar oqsil tabiatiga ega. Ular, anorganik katalizatorlardan farqli ravishda, kimyoviy reaksiyalar tezligini o'n ming, hatto yuz ming marotaba oshiradi.

Tirik organizmlarning harakat qilish xususiyati ham qisqaruvchan oqsillar ishtirokida sodir bo'ladi. Bu oqsillar hujayra va organizmlar bilan bog'liq barcha harakat turlarida ishtirok etadi.

Oqsillarning **tashish** (transport) vazifasi ularga xos yana bir muhim xususiyatdir. Masalan, gemoglobin oqsili kislorodni tana organlari va



to'qimalariga tashish vazifasini bajaradi. Oqsillar tirik organizmlarda **hlmoya** vazifasini ham o'taydi. Organizmga begona modda yoki mikroorganizmlar kirsam, leykotsillar, ya'ni oq qon tanachalari maxsus oqsillar – antitanachalarni ishlab chiqaradi. Ular begona moddalar (antigenlar)ni bog'lab ularni zararsizlantiradi.

Oqsillar **gormon** vazifasini ham bajaradi. Masalan, insulin gormoni oqsil tabiatiga ega bo'lib, qonda glyukoza miqdorini nazorat qilib turadi. Umuman, tirik organizmlarga xos barcha vazifalarni bajarilish oqsil molekulari tomonidan amalga oshiriladi.

### **Oqsillarning xossalari. Oddiy va murakkab oqsillar**

**Oqsillarning xossalari.** Tirik organizmlar tarkibida uchraydigan oqsillar ikki xil: tolasimon va yumaloq yoki tuxumsimon shaklga ega. **Tolasimon oqsillarga** hayvonlarning junidagi, odam sochl, muskuli va ipak qurlining ipagidagi oqsillar kiradi. **Yumaloq oqsillarga** esa hujayradagi eruvchan oqsillar misol bo'ladi. Ularga ko'pincha katalizatorlik vazifasini bajaruvchi oqsillar va qondagi gemoglobin oqsillari kiradi.

Oqsillar turli ta'sirlar natijasida o'zining tabiiy xususiyatlarini yo'qotadi. Masalan, tuxum qaynatilganda oqsillari ivib qoladi. Bu hodisa **denaturatsiya** (*denatura* – tabiiy holatni yo'qotish) deb ataladi. Organizmlarning qarishi undagi oqsillarning asta-sekin denaturatsiyaga uchrashi bilan bog'liq.

**Oddiy va murakkab oqsillar.** Barcha oqsillar ikkita katta guruhga: oddiy va murakkab oqsillarga bo'linadi. Oddiy oqsillar faqat aminokislotalardan tashkil topgan. Murakkab oqsillar tarkibida

aminokislotalardan tashqari oddiy metall atomi yoki boshqa oqsil bo'lmagan murakkab moddalar ham uchraydi.

**Oddiy oqsillar** suvda yoki boshqa eritmalarda erish xususiyatiga qarab bir-biridan farq qiladi. Toza distillangan suvda eriydigan oqsillar **albuminlar** deb ataladi. Tuxum oqsili, bug'doy va no'xat oqsillari albuminlarga misol bo'ladi. Osh tuzining kuchsiz eritmasida eriydigan oqsillar **globullinlar** deyiladi. Qon tarkibidagi oqsillar va ko'pchilik o'simlik oqsillari globulinlarning vakillaridir. Tirik organizmlarning hujayralarida yana spirlarda, kuchsiz ishqoriy eritmalarda eriydigan oddiy oqsillar ham mavjud.

**Murakkab oqsillar** tarkibidagi boshqa oqsil bo'lmagan birikmalarning xarakteriga qarab nukleoprotein, xromoprotein, lipoprotein va boshqalarga bo'linadi.

Xromoproteinlar rangli oqsillar bo'lib, tirik organizmlarda ko'p tarqalgan. Qondagi gemoglobin oqsili xromoproteinlarga kiradi, uning tarkibida temir atomi mavjud. Nukleoproteinlar oqsil va nuklein kislotalarning birikishidan hosil bo'lgan murakkab birikmalardir. Ular barcha tirik organizmlarning tarkibida uchraydi va yadro hamda sitoplazmaning ajralmas qismi hisoblanadi.

### Uglevodlar

Uglevodlar tabiatda keng tarqalgan organik birikmalar bo'lib, ular umumiy  $C_n(H_2O)_m$  formula bilan ifodalanadi. «Uglevod» atamasining nomi tarkibidagi vodorod va kislorodning o'zaro nisbati xuddi suv molekulasiga o'xshashligidan kelib chiqqan.

Uglevodlar oqsillar, nuklein kislotalar va yog'lar hosil bo'lishida alohida ahamiyatga ega. Uglevodlarning ko'pchiligi o'simliklarda

zaxira modda sifatida to'planadi. Masalan, paxta lolasini, kanop o'simligi po'stlog'ini selluloza deb ataluvchi polisaxarid tashkil qiladi. Kraxmal esa ildizmevali, tugunakli o'simliklarda va donli o'simliklarning urug'larida zaxira modda sifatida to'planadi.

Hayvon hujayralarida uglevodlarning miqdori kam bo'lib, 1 – 2% ni, ba'zan 5% ni tashkil qiladi. O'simlik hujayralarida esa uglevodlar ko'p miqdorda uchraydi va ayrim hollarda quruq massaning 95% dan (paxta tolasida) iborat bo'ladi.

Uglevodlar monosaxarid va polisaxaridlarga bo'linadi. **Monosaxaridlar** oddiy uglevodlar yoki shakarlardir. Ulardan eng muhimlari **glyukoza** (uzum shakari) va **fruktoza** (meva shakarlari) hisoblanadi. Glyukozaning qondagi miqdori 0,1 – 0,12% ga teng. Riboza bilan dezoksiriboza ham monosaxaridlarga mansub va ular nuklein kislotalar tarkibida uchraydi.

Ikkita monosaxariddan tashkil topgan birikma **disaxaridlar** deb ataladi. Ularga **saxaroza** (qand lavlagi shakari), **maltoza** (don shakari), **laktoza** (sut shakari) misol bo'ladi.

Ko'p sonli monosaxaridlar qo'shilishidan hosil bo'lgan murakkab uglevod **polisaxaridlar** deb ataladi. **Kraxmal**, **glikogen**, **selluloza** kabi moddalar polisaxaridlarga misol bo'ladi. Paxta tolasi deyarli toza sellulozadan iborat. Ularning monomerleri glyukoza hisoblanadi.

Polisaxaridlar tirik organizmlarda ikkita asosiy: qurilish va energetik vazifalarni bajaradi. Masalan, selluloza o'simlik hujayrasining qobig'larini hosil qilishda ishtirok etadi; murakkab tuzilishga ega xitin moddasi hasharotlarning tashqi skeleti tarkibiga kiradi. Xitin zamburug' hujayrasi tarkibida ham uchraydi. Uglevodlar hujayraning asosiy

energetik manbaiyi hisoblanadi. 1 g uglevod parchalanganda, 17,6 kJ energiya ajralishi aniqlangan.

O'simliklarda kraxmal, hayvonlarda glikogen zaxira modda sifatida hujayralarda to'planadi va bu moddalar ozuqa hamda energiya zaxirasi vazifasini o'taydi.

### Lipidlar

Suvda erimaydigan organik birikmalar **lipidlar** yoki **yog'lar** deb ataladi. Bu guruhga mansub birikmalar turli-tumanligi bilan ajralib turadi. Bulardan keng tarqalgani oddiy lipidlar – neytral yog'lardir. Hayvonlarning neytral yog'lari **yog'lar**, o'simlik yog'lari esa **moylar** deb ataladi. Moylar odatdagi haroratda suyuq bo'ladi.

Yog'larning hujayradagi asosiy vazifasi energiya manbaiyi sifatida namoyon bo'lishidir. Yog'larning kaloriyasi karbonsuvlarga nisbatan 1,5 – 2,0 barobar yuqori. 1 g yog'ning to'liq parchalanishi natijasida 38,9 kJ energiya ajralib chiqadi. Hujayradagi yog'ning miqdori 5 – 15% atrofida bo'ladi. Yog' to'qimalarining hujayralarida yog'ning miqdori 90% gacha boradi. Qishki uyquga moyil hayvonlar organizmida yog'lar ortiqcha miqdorda to'planadi. Umurtqali hayvonlarning teri ostida ham yog'lar to'planib, u issiqni saqlash vazifasini bajaradi. Yog'larning parchalanishidan hosil bo'ladigan moddalardan biri suvdur. Bu metabolik suv cho'l hayvonlari uchun o'ta ahamiyatli hisoblanadi. Tuya o'rkachida to'plangan yog' energiya manbaiyi emas, balki **suv manbaiyi** hisoblanadi. O'simliklarning urug'larida ham moylar zaxira modda sifatida ko'p miqdorda to'planadi. Ularga moyli o'simliklardan kungaboqar, zig'ir, g'o'za, soya, maxsar va boshqalarni misol qilib ko'rsatish mumkin.

**Oddiy lipidlar.** Ularning yana bir vakili mumlardir. O'simlik va hayvonlar bu moddadan suvni yuqirtmaslik maqsadida foydalanadi. Mumdan asalarilar uya quradi.

Tirik organizmlarning hujayralarida murakkab lipidlar ham muhim ahamiyatga ega. Bulardan biri fosfolipidlar bo'lib, hujayra membranalari tarkibiga kiradi. Ular membranalarning hosil bo'lishida muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Lipidlar oqsillar bilan birikib lipoproteintlarni hosil qiladi. Lipoproteintlarni transport (tashish) va qurilish (membranalarni) vazifasini bajaradi.

**Murakkab lipidlar.** Ularga glikolipidlar ham taalluqlidir. Bular hujayra membranalari tarkibida uchraydi. Lipidlarga yana bir guruh moddalar – steroidlar ham kiradi. Ular o'simlik va hayvon organizmlarida keng tarqalgan. Organik kislota va ularning tuzlari, steroidlar, jinsiy gormonlar, vitaminlar, xolistirol va boshqalar shular jumlasidandir. Bular bir qator muhim fiziologik va biokimyoviy jarayonlar bilan bog'liq vazifalarni bajaradi.

### **Nuklein kislotalar**

Tirik organizmlar, shu jumladan, viruslar uchun ham nuklein kislotalarning ahamiyati juda katta. Ular irsiy belgilarni saqlash va nasldan naslga o'tkazish, oqsillar biosintezi kabi muhim hayotiy jarayonlarni amalga oshirishda faol ishtirok etadi.

Nuklein kislotalar dastlab hujayra yadrosidan ajratib olinganligi sababli nuklein kislotalar («*nukleus*» – yadro) deb atalgan. Hozirgi vaqtda nuklein kislotalar faqat yadroda emas, balki xloroplast va mitoxondriyada ham mavjudligi aniqlangan.

Nuklein kislotalardan biri hisoblangan DNKning tuzilishi kashf etilishi biologiyaning yangi davrini boshlab berdi. Chunki bu kashfiyot tirik hujayralar, binobarin, tirik organizmlar ham qanday qilib xuddi o'ziga o'xshash nasl qoldirishining sirlarini ochishga imkon yaratdi. Shu bilan birga, u hayot faoliyatini qanday qilib boshqarish haqidagi axborotning ko'chirilishini ham ko'rsatib berdi.

Nuklein kislotalarning monomerleri nukleotidlardir. Ulardan uzundan uzoq polinukleotidlar hosil qilinadi. Nukleotidlar murakkab tuzilishga ega. Ularning tarkibida fosfor kislotalari, monosaxarid va azot asoslari bo'ladi. Ular bir-biridan azot asoslarining turiga qarab to'rtga ajratiladi. Bular adenin, guanin, sitozin, timin (uratsil) nukleotidlaridir. Nuklein kislota tarkibidagi monosaxarid ikki xil: ribozaning va dezoksiribozaning iborat. Ribozaning molekulasida 5 ta uglerod atomi bo'ladi, glyukozada esa uglerod atomlari soni 6 taga teng.

Dezoksiribozaning tarkibida bir atom kislorod yetishmasligi bilan ribozaning farq qiladi. Bu ikkala monosaxarid bir polinukleotid va bir nuklein kislota tarkibida bir vaqtda hech qachon uchramaydi. Bir-biri bilan har doim faqat ribonukleotidlar yoki faqat dezoksiribonukleotidlar hosil qilib birlashadi. Xullas, bu ikki xil monosaxarid ikki tipdagi polinukleotidni va shu tufayli ikki xil nuklein kislotalarni hosil qiladi.

Bu ikki xil monosaxaridning boshlang'ich harflari D va R bilan, nuklein kislota so'zlarining boshlang'ich harflari NK ni qo'shsak, bunda ikki xil turdagi nuklein kislotalarning qisqartirilgan nomi - DNK (dezoksiribonuklein kislota) va RNK (ribonuklein kislota) hosil bo'ladi. DNK molekulasida azot asoslaridan adenin, guanin, sitozin va timin uchraydi.

DNK – molekula massasi juda katta bo'lgan qo'sh zanjiri polimer birikma. Bitta molekula tarkibida haddan tashqari ko'p nukleotidlar bo'ladi. DNK molekulasida oqsil sintezi to'g'risida axborot joylashgan. Shu bilan birga, DNK molekulasi ana shu axborotning nusxasini ko'paytirish xususiyatiga ega. Bu tirik organizmlar haqidagi irsiy axborotni aniq holda nasldan naslga o'tkazish demakdir.

DNK hujayra yadrosida, shuningdek, mitoxondriya va xloroplastlarda bo'ladi. U xromosoma tarkibiga kirib, oqsillar bilan birikkan holda uchraydi.

**DNKning tuzilishini amerikalik biolog J.Uotson va inglizlik fizik olim F.Krik kashf etganlar.**

Ribonuklein kislotalarning tuzilishi DNKga o'xshash. Ularning tarkibida azot asoslaridan adenin, guanin, sitozin va uratsil uchraydi. Asosiy farqi: RNK bir zanjirli molekulalardan iborat.

Molekular massasi ularning tu'g'iga qarab har xil bo'ladi. Ular transport (t-RNK), informatsion (axborot) (i-RNK) va ribosomal (r-RNK)ga bo'linadi. Bunday nomlanish ular bajaradigan vazifalar bilan bog'liqdir. RNKning barcha tu'g'ad oqsil sintezida ishtirok etadi.

## **65-DARS: HUYAYRALARDA MODDALAR VA ENERGIYA ALMASHINUVI**

### **Moddalar almashinuvi**

Hujayralarning hayot faoliyati bir me'yorda kechishini ta'minlash uchun ularda to'xtovsiz ravishda biosintez yoki biologik sintez jarayonlari amalga oshiriladi.

Tirik organizmlar tarkibidagi turli-tuman kimyoviy moddalar xilma-xil reaksiyalar natijasida doimiy ravishda o'zgarib turadi. Bu jarayon **moddalar almashinuvi** yoki **metabolizm** deb ataladi. Moddalar almashinuvi tirik organizmning yashashi, o'sishi, hayot faoliyati, ko'payishi va tashqi muhit bilan doimo aloqada bo'lishini ta'minlaydi. Bu esa tirik organizmlarning o'zini o'zi yangilashiga, o'ziga o'xshash nasl qoldirishiga olib keladi, ularning yashashi uchun zarur shart hisoblanadi.

Moddalar almashinuvi jarayonida tirik organizm tashqi muhitdan turli-tuman moddalarni qabul qiladi. Hayotiy hodisalar, asosan, moddalar almashinuvi tufayli namoyon bo'ladi. Tirik organizmlar tomonidan o'zlashtirilishi, ya'ni ozuqaning hazm bo'lishi moddalar almashinuvining **dastlabki bosqichi**, hayot faoliyati natijasida hosil bo'lgan keraksiz mahsulotlarning tashqariga chiqarilishi esa **oxirgi bosqich** hisoblanadi. Hujayralarda sodir bo'ladigan jarayonlar **oralik bosqich** deb ataladi.

Moddalar almashinuvi bir-biriga qarama-qarshi, lekin o'zaro bog'langan ikki jarayonni o'z ichiga oladi. Bular assimilyatsiya yoki **anabolizm** va dissimilyatsiya yoki **katabolizm** reaksiyalaridan iborat.

Anabolizm jarayonida tirik organizmlarda moddalarning hosil bo'lishi, ya'ni sintezlanish jarayoni kuzatiladi. Bunda organizm tashqi muhitdan har xil moddalarni qabul qiladi va uni o'zlashtiradi. **Masalan, odam hayot faoliyati tufayli 1 yilda taxminan 1,5 tonna kislorod va ozuqani o'zlashtirishi aniqlangan. Bu bir kunda o'rtacha 0,86 kg kislorod, 2,1 kg suv, 0,81 kg organik moddalar va 0,1 kg mineral tuzlarga teng. Odam tomonidan iste'mol qilinadigan bir kunlik ozuqaning energiyasi 3000 kilokaloriyaga teng keladi.**

Katabolizm jarayonida moddalarning parchalanishi va ularda to'plangan energiyaning ajralishi kuzatiladi. Moddalarning parchalanishi



kislorod ishtirokida oksidlanishi bilan va kislorodsiz muhitda – achish jarayonida amalga oshiriladi. Natijada ajralib chiqqan energiya organizmning nafaqat faol holatidagi hayotiy vazifalarni bajarishga, balki tinch holatdagi talablarini qondirish uchun ham sarflanadi.

Fermentlar yordamida oddiy kichik molekularli moddalardan murakkab yuqori molekularli birkmalar: aminokislotalardan oqsillar, monosaxaridlardan esa murakkab karbonsuvlar hosil bo'ladi. Azot asoslari nukleotidlar hosil qilishda ishtirok etadi va ulardan nuklein kislotalar shakllanadi. **Xuddi shu tartibda oddiy atsetat kislotalardan murakkab yog' kislotalari paydo bo'ladi.** Ular glitserin moddasi bilan reaksiyaga kirishib yog'larni va moylarni hosil qiladi. Biosintetik reaksiyalar har bir individ va turga xos xususiyatlar asosida farqlanib turadi. Provardida oqsil fermentlar yordamida hosil bo'ladigan yirik organik molekularlar tuzilishi DNK tartibidagi nukleotidlarning ketma-ketligi bilan aniqlanadi. Bu esa, o'z navbatida, mazkur hujayraning genlar to'plami – genotip bilan bog'liq.

Hosil bo'lgan moddalar o'sish jarayonida hujayra va ularning organoidlarini hosil qilish hamda sarflangan yoki parchalangan molekularlarni tiklash uchun ishlatiladi.

Barcha sintez (hosil qiluvchi) reaksiyalarida energiyani sarflash ro'y beradi. Parchalanish reaksiyalarida esa, aksincha, energiya ajralib chiqadi.

### **Plastik almashinuv. Oqsillar biosintezi.**

#### **Genetik kod**

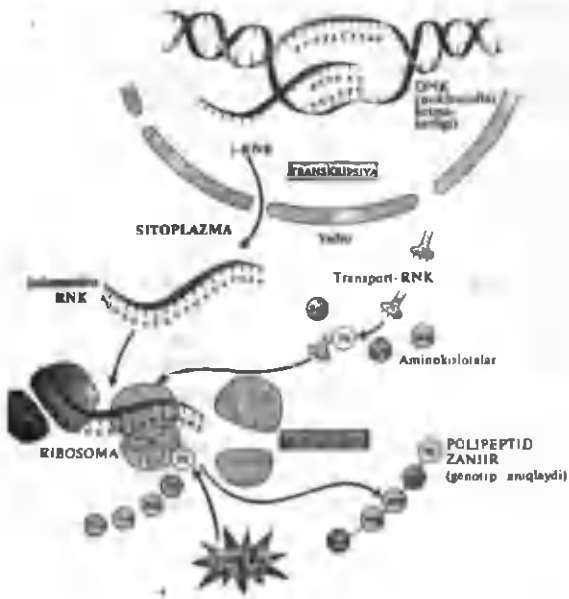
Biologik sintez reaksiyalarning to'plami **plastik almashinuv** (yoki assimilyatsiya) deb ataladi. Modda almashinuvida bu turning nomi uning mohiyati bilan bog'liq: hujayra tashqaridan kelayotgan oddiy moddalar

hisobiga o'zi uchun zarur birikmalarni hosil qiladi. Quyida plastik almashinuvning eng muhim shakllaridan biri – oqsil biosintezini ko'ramiz. Chunki tirik organizmlarda boradigan har xil biokimyoviy jarayonlar orasida oqsil birikmalarining sintezi alohida o'rin egallaydi. Moddalar almashinuvi, aslida, oqsillar almashinuvi bilan bog'liq, oqsillarga xos biror xususiyatning o'zgarishi, ayni paytda, moddalar almashinuvi jarayonining o'zgarishiga ham sabab bo'ladi.

Oqsillarning biologik vazifasi, asosan, aminokislotalarning oqsil molekulasidagi o'mi, ya'ni ularning ketma-ketligi bilan aniqlanadi. Binobarin, bunday molekular biosintezini oldindan belgilangan reja bo'yicha amalga oshishi kerak. Bunday reja DNK molekulasida 4 xil nukleotidlarning yordamida yozilgan bo'lib, u oqsil molekulasining nusxasi yoki **qolipi** deb yuritiladi. 20 xil aminokislotalarning DNK molekulasidagi 4 xil nukleotidlar yordamida ifodalanishi **genetik kod** deb ataladi. Har bir aminokislota 3 ta nukleotidning birikishidan hosil bo'lgan triplet kod yordamida ifodalanadi. 20 ta aminokislotalarni ifodalash uchun 61 ta tripletli koddan foydalaniladi. Demak, bitta aminokislota 2 va undan ortiq kod yordamida ifodalanadi. Kodlarning umumiy soni  $4^3 = 4 \times 4 \times 4$  taga teng. Qolgan 3 ta kod oqsil sintezining boshlanishi va tugallanishini bildiradi.

Genetik kod barcha tirik organizmlar uchun universal hisoblanadi. Demak, u mikroorganizmlardan odamgacha bir xildir. Genetik kodning muhim xususiyatlaridan biri uning o'ziga xosligi bo'lib, **bitta triplet bitta aminokislota**ga mos keladi.

Oqsil biosintezini o'ta murakkab jarayon, bunda xilma-xil ferment va RNKlar ishtirok etadi. Mazkur jarayon hujayraning maxsus sintez qiluvchi organoidi – ribosomalarda kechadi.



**32-rasm. Oqsil biosintez sxemasi.**

Dastlab aminokislotalar ATF energiyasi yordamida faol holga keladi va t-RNKlar yordamida ribosomalarga tashib keltiriladi. Oqsil

to'g'risidagi axborot DNK molekulasidan i-RNKlar yordamida ko'chirib olinadi va ribosomaga beriladi. Demak, DNKning zanjirlaridan birida RNK molekulasi sintezlanadi. i-RNK nukleotidlarning ketma-ketligi DNK molekulasidagi nukleotidlar ketma-ketligiga mos (komplimentar) bo'ladi (32-rasm).

Shunday qilib, sitoplazmada ribosoma va i-RNKdan iborat oqsil sintez qiluvchi majmua hosil bo'ladi. Ribosoma i-RNK bo'ylab harakat qiladi va polipeptid zanjirining hosil bo'lishi boshlanadi. Bu harakat davomida ribosomaga ketma-ket ravishda aminokislotalar kelib qo'shiladi.

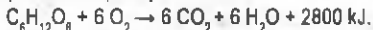
Aminokislota bilan tripletli kodining mos kelishini t-RNK belgilaydi. Oqsil molekulasi sintezi tugallangach, polipeptid zanjir ribosomadan ajraladi. Ribosoma va i-RNK molekulasidan oqsillar biosintezida qayta-qayta foydalanish mumkin.

### **Energiya almashinuvi. ATF**

Dissimilyatsiya jarayonida tirik organizmlarda moddalarning parchalanishi ro'y beradi. Bu assimilyatsiyaning teskarisidir. Yuqori molekullari birikmalarning parchalanishi energiya ajralishi bilan boradi. Shuning uchun dissimilyatsiya jarayoni hujayraning **energiya almashinuvi** deb ham yuritiladi.

Tirik organizmlarda sodir bo'ladigan barcha muhim jarayonlardan biri ularning aerob, ya'ni kislorodli nafas olishidir. Bu jarayonda kislorod yordamida murakkab organik birikmalar oksidlanishi tufayli ko'p miqdorda energiya ajralib chiqadi. Mazkur jarayon hayvon organizmlarida maxsus nafas olish tizimi orqali amalga oshiriladi. O'simliklarda esa nafas olish organlari bo'lmaydi. Ular to'qima va hujayralar orqali nafas oladi.

Ozuqa moddalarda to'plangan kimyoviy energiya organik birikmalar molekulasidagi atomlarni bog'lovchi har xil kovalent bog'larda mujassamlashgan. Bir molekula, ya'ni 180 g glyukozaning C, H, O atomlari orasidagi bog'larda to'plangan potensial energiya miqdori **2800 kJ** ga teng. Fermentlar yordamida parchalanadigan glyukozadagi energiya bosqichma-bosqich ajraladi:



Ozuqa moddalardan ajralgan quvvatning bir qismi issiqlik energiyasi sifatida tarqalib ketadi. Boshqa qismi esa adenzin trifosfat kislota (ATF)ning energiyaga boy fosfat bog'larida to'planadi.

Hujayrada kechadigan barcha jarayonlar: biosintez, mexanik ish (hujayra bo'linishi, muskullarning qisqarishi), moddalarning membranalari orqali faol ko'chirilishi, asab impulslarining o'tkazilishi va boshqalarni energiya bilan ta'minlash ATF orqali amalga oshiriladi.

ATF molekulasi azot asoslaridan adenin, riboza shakari va uchta fosfat kislota qoldig'idan tashkil topgan. Agar bu murakkab birikma tarkibida faqat bitta fosfat kislota bo'lsa, adenzinmonofosfat (AMF), ikkita fosfat kislota bo'lsa, adenzindifosfat (ADF) hosil bo'ladi. Uchta fosfat kislota tutuvchi (ATF) molekulasi eng ko'p energiyaga egadir.

**ATF tarkibidagi uchinchi fosfat kislota**ning ajralishi **40 kJ energiya chiqishiga** imkon beradi. ATF molekulasida energiyaga boy bog'larning mavjudligi hujayraning kichik bir qismida katta miqdordagi energiyani to'plashga va uni ehtiyojga qarab ishlatishga imkon yaratadi. ATF hujayraning maxsus organoidlari mitoxondriyalarda sintezlanadi. Bu organoidlar hujayraning turli qismlari uchun zarur ATF molekularini yetkazib beradi va hayot faoliyati jarayonlarini energiya bilan ta'minlaydi.

## **Energiya almashinuvi bosqichlari**

Achish jarayonida energiya almashinuvi, odatda, uch bosqichga bo'linadi. Birinchisi tayyorgarlik bosqichi bo'lib, unda murakkab uglevodlar, yog'lar, oqsillar glyukoza, glitserin va yog' kislotalari, amino-kislotalarga; nuklein kislotalarning katta molekulari esa nukleotidlarga parchalanadi. Bu reaksiyalarda kam miqdorda energiya ajraladi va ular issiqlik energiyasi sifatida tarqalib ketadi.

Ikkinchi bosqich to'liqsiz yoki kislorodsiz parchalanish bo'lib, hujayra sitoplazmasida amalga oshiriladi. U anaerob nafas olish (glikoliz) yoki achish deb ham yuritiladi. «Achish» atamasi, odatda, o'simlik yoki mikroorganizmlarning hujayralarida kechadigan jarayonlarga nisbatan qo'llaniladi. Bu bosqichda moddalarning fermentlar ishtirokida parchalanishi yana davom etadi. Masalan, mushaklarda anaerob nafas olish tufayli glyukoza molekulasini 2 molekula sut kislotasigacha parchalanadi. Glyukozaning parchalanish reaksiyalarida fosfat kislota va ADF ishtirok etib, ulardan parchalanish natijasida ajralgan energiya hisobiga ATF molekulari hosil bo'ladi.

Achitqi zamburug'larida glyukoza molekulasini kislorodsiz sharoitda etil spirti va karbonat angidridgacha parchalanadi. Bu jarayon **spirtli achish** deb yuritiladi.

Boshqa mikroorganizmlarda glikoliz jarayoni atseton, atsetat kislota va boshqalarni hosil qilish bilan tugaydi. Barcha hollarda glikoliz reaksiyalari bir molekula glyukozaning parchalanishi 2 molekula ATFni hosil qilish bilan boradi. Glyukozaning kislorodsiz sharoitda sut kislotagacha parchalanishi tufayli ajralib chiqayotgan energiyaning 40% ATF tarkibida to'planadi, qolgan esa issiqlik energiyasi sifatida tarqalib ketadi.

Energiya almashinuvining uchinchi bosqichi aerob nafas olish yoki kislorodli parchalanish deb ataladi. Energiya almashinuvining bu bosqichi fermentlar yordamida tezlashtiriladi. Hujayrada oldingi bosqichda hosil bo'lgan moddalar kislorod ishtirokida oxirgi mahsulotlar –  $\text{CO}_2$  va  $\text{H}_2\text{O}$  gacha parchalanadi. Kislorodli nafas olish jarayonida juda katta miqdorda energiya ajralib chiqadi va ular ATF molekulalarida to'planadi. Ikki molekula sut kislotaning kislorodli sharoitda to'liq parchalanishida 36 molekula ATF hosil bo'ladi. Demak, hujayrani energiya bilan ta'minlashda aerob nafas olish asosiy vazifani bajaradi. Barcha tirik organizmlar energiyani olish turiga qarab ikkita katta avtotroflar va geterotroflar guruhiga bo'linadi.

Avtotroflar anorganik moddalardan hayot faoliyati uchun zarur organik moddalarni hosil qiluvchi organizmlardir. Bularga deyarli barcha yashil o'simliklar, suvo'tlar, ba'zi bakteriyalar kiradi. Avtotrof organizmlar qaysi energiya manbayidan foydalanishiga qarab ikki guruhga: fototrof va xemotroflarga bo'linadi. Fototroflar quyosh energiyasidan, xemotroflar esa kimyoviy reaksiyalar natijasida ajralib chiqadigan energiyadan foydalanadi.

### Fotosintez

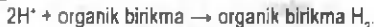
Quyosh nurlari ta'sirida o'simliklarning yashil barglarida karbonat angidrid bilan suvdan murakkab organik birikmalar hosil bo'lishi fotosintez deb ataladi. O'simliklarning fotosintez jarayoni Yer yuzida Quyosh energiyasini organik birikmalarning kimyoviy energiyasiga aylantiruvchi birdan bir vosita hisoblanadi. O'simliklarning kosmik ahamiyati ham ana shundadir. Bu jarayonda yaraladigan organik

birikmalar tirik organizmlar uchun ozuqa va energiya manbai bo'lib xizmat qiladi. Shu bilan birga, fotosintez jarayoni atmosferani erkin kislorod bilan ham boyitadi. Fotosintez jarayonini o'rganish qishloq xo'jalik ekinlaridan mo'l hosil olishga ham imkon beradi.

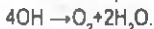
Yashil o'simliklar fototrof organizmlar hisoblanadi. Ular hujayradagi xloroplastlarda to'plangan xlorofil pigmenti yordamida yorug'lik energiyasini kimyoviy energiyaga aylantiruvchi fotosintez jarayonini amalga oshiradi. Bu jarayon quyidagicha kechadi. Yorug'lik kvantlari – fotonlar – xlorofil molekullari bilan o'zaro ta'sir qiladi. Natijada molekullar qisqa vaqt orasida energiyaga boy «qo'zg'algan» holatga o'tadi. Keyin qo'zg'algan molekullarning ortiqcha energiyasi issiqlik yoki yorug'lik sifatida tarqaladi. Energiyaning qolgan qismi esa suvli eritmada uning dissotsiyalanishi tufayli doimo uchraydigan vodorod ionlariga uzatiladi. Yorug'lik ta'sirida suv dissotsiyalanishi **foto**llz deb ataladi:



Natijada hosil bo'lgan vodorod kuchsiz bog'lar orqali vodorodni ko'chiruvchi organik birikmalar bilan birikadi:



Gidroksil ionlar, ya'ni  $\text{OH}^-$  esa o'zining elektronini boshqa molekullarga beradi va erkin radikalga aylanadi. Radikallar o'zaro qo'shilib suv va molekulyar kislorod hosil qiladi:



Shunday qilib, fotosintez jarayonida hosil bo'ladigan va atmosferani boyitadigan molekulyar kislorod manbai suv hisoblanadi. Quyosh energiyasi nafaqat suvni parchalashga, balki fosfat kislota va ADF dan ATF larni hosil qilishga ham sarflanadi. Bu juda samarali jarayon:



xloroplastlarda kislorod ishtirokisiz shu o'simlik mitoxondriyalariga nisbatan 30 marta ko'p ATF sintezlanadi. Shu yo'l bilan karbonat angidridni biriktirish jarayoni uchun energiya to'planadi. Bu reaksiyalarda ATF va vodorodni ko'chiruvchi organik birikmalardagi vodorod ishtirok etadi:



Shunday qilib, quyoshning yorug'lik energiyasi organik modda (glyukoza)ning kimyoviy bog'lari energiyasiga aylanadi.

### Xemosintez

Tarkibida xlorofill pigmenti bo'lmagan ayrim bakteriyalar ham organik birikmalarni hosil qilish qobiliyatiga ega. Ular anorganik moddalarning kimyoviy reaksiyasi tufayli hosil bo'lgan energiyadan foydalanadi. Kimyoviy reaksiyalar energiyasini hosil bo'layotgan organik birikmalarning kimyoviy energiyasiga aylantirish *xemosintez* deb ataladi. Bularga bir qator mikroorganizmlar: ammiakni azot kislotaga aylantiruvchi nitrifikator bakteriyalar; ikki valentli temirni uch valentli temirga aylantiruvchi temir bakteriyalar; oltingugurt vodorodini sulfat kislotaga aylantiruvchi oltingugurt bakteriyalarini misol qilib ko'rsatish mumkin. Atmosferadagi azotni o'zlashtiradigan ayrim erimaydigan minerallarni o'simlik tomonidan o'zlashtiriladigan shakllariga aylantiradigan xemosintetik bakteriyalar tabiatda moddalarning aylanishida muhim ahamiyatga ega.

Energiya vodorod, vodorod sulfid, oltingugurt, temir, ammiak, nitrit va boshqa anorganik birikmalarning oksidlanishidan ajralib chiqishi mumkin. Anorganik moddalardan organik birikmalarni sintez

qilish qobiliyatiga ega bo'lmagan organizmlar ularni tayyor holda oladi. Bunday organizmlar **geterotroflar** deb ataladi. Ularga ko'pchilik bakteriyalar, zamburug'lar va barcha hayvonlar kiradi.

## ORGANIZMLARNING KO'PAYISH VA INDIVIDUAL RIVOJLANISHI

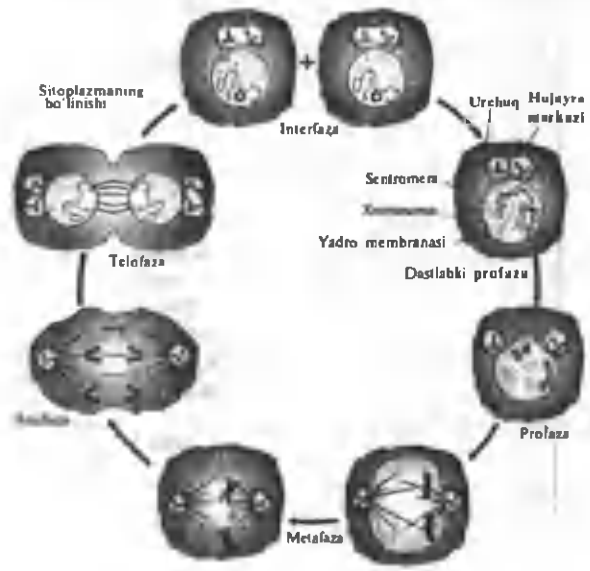
### 66-DARS: HUYAYRA SIKLI

#### Mitoz

Ko'payish yoki o'zini o'zi qayta tiklash organik (tirik) tabiatning o'ziga xos xususiyatlaridan biridir. Har bir o'simlik va hayvon, bakteriya va zamburug' turining yashashi, ota-ona va avlodlar o'rtasidagi izchillik faqat ko'payish tufayli saqlanib turadi. Tirik organizmlarning o'zini o'zi paydo qilish va boshqa xususiyatlari rivojlanish bilan uzviy bog'liqdir. Rivojlanish Yer yuzidagi barcha tiriklik: eng kichik bir hujayrali organizmlar uchun ham, ko'p hujayrali o'simlik va hayvonlar uchun ham tabiiy jarayon hisoblanadi.

Ko'p hujayrali organizm hujayralar yig'indisidan tashkil topgan bo'lib, har bir hujayra aniq tuzilishga va funksiyaga ega. Hujayraning yashash muddati tuzilishi va funksiyasiga bog'liq holda turlicha bo'ladi. Misol uchun, **nerv va muskul hujayralari** embrional rivojlanish davri tugagandan keyin bo'linmaydi va organizmning butun umri davomida o'z funksiyasini bajaradi. Boshqa hujayralar: **suyak iligi, epidermis, ichak epiteliysi** butun umri davomida bo'linib ko'payib turadi. Shunday qilib, hujayraning hayot sikli bo'linishdan yaralgan yangi hujayraning nobud bo'lishigacha yoki keyingi bo'linishigacha bo'lgan davrni o'z

ichiga oladi. Bu vaqtda hujayra o'sadi, ko'p hujayrali organizmning to'qima va organlarida o'ziga xos funksiyani bajaradi.



33-rasm. Hujayraning mitoz bo'linishi.

**Mitoz sikli.** Mitoz sikli deb hujayraning bo'linishga tayyorgarlik davri hamda mitoz bosqichlari davom etishiga aytiladi. Bir mitozdan ikkinchi

mitozgacha bo'lgan tayyorlanish davri **Interfaza** deyiladi. Interfaza, o'z navbatida, uch davrga bo'linadi:

1. DNK sinteziga tayyorgarlik bosqichi **G<sub>1</sub>** bilan belgilanadi. Bu davrda **oqsil va RNKlar** juda tezlik bilan sintezlanadi. DNK sintezida ishtirok etadigan fermentlarning faolligi ortadi, hujayra jadal o'sadi.

2. Sintez davri **S** harfi bilan belgilanadi. Bu davrda DNK molekulasi **Ikki hissa** ortadi. Hujayra markazi soni ham shuncha marta ko'payadi. DNKning ikki hissa ortishi natijasida har bir xromosomada ikki barobar ko'p DNK hosil bo'ladi.

3. Sintezdan keyingi davr **G<sub>2</sub>** harfi bilan belgilanadi. Bu davr hujayraning mitozga tayyorgarligini yakunlaydi. Interfaza tugaganidan keyin, mitoz boshlanadi.

**Mitoz to'rt bosqich:** profaza, metafaza, anafaza, telofazadan iborat (33-rasm).

**Profazada** yadro kattalashadi, yadro shirasining yopishqoqligi kamayadi, xromosomalar spiralga o'ralib, kalta va yo'g'on holatga keladi. Xromosomalar mikroskopda aniq ko'rinadi. Yadrochalar yo'qoladi. Ikki sentriola hujayra qutblari tomon tarqala boshlaydi. Bo'linish urchug'i xromosomalarning qutblarga tomon tarqalishini ta'minlaydi. Profazaning oxirida yadro qobig'i parchalanadi. Yadro qobig'i parchalanganidan so'ng xromosomalar sitoplazmada erkin holda betartib joylashadi.

**Metafazada** xromosomalarning spirallanishi davom etadi. Xromosomalar ekvator tekisligi tomon harakatlana boshlaydi. Xromosomalar qutblardan bir xil masofada, ya'ni ekvator tekisligida bir tekis joylashadi. Xromosomalar orasidagi masofa bir xil bo'ladi. Xromosoma sentromeralari qat'iy qonuniyat asosida ekvator tekisligida bir xil holatda

joylashadi. Har bir xromosomaning xromatidlari bir-biridan itarilib, faqat birlamchi belbog' bilangina birikkan bo'ladi. **Bo'linish urchug'i to'lliq shakllanadi.** Har bir xromosoma o'z sentromerasi bilan bittadan bo'linish urchug'iga birikadi.

**Anafazada** xromosoma xromatidlarini birlashtirib turuvchi belbog' uziladi, natijada xromatidlar mustaqil xromosomaga aylanadi. Sentromeraga birikkan bo'linish urchug'i mikronaychalari qisqarishi natijasida xromosomalarni hujayra qutblariga tomon tortib boshlaydi.

**Telofazada** mitoz jarayoni yakunlanadi. Bu bosqichda xromosomalar qutblarga to'planadi, spirallari yoyila boshlaydi, yorug'lik mikroskopda yaxshi ko'rinmaydigan bo'lib qoladi. Sitoplazmaning membranali qismlaridan yadro qobig'i hosil bo'ladi. Yadrochalar qaytadan shakllanadi. Telofazaning oxirida sitoplazmaning ikkiga ajralishi (sitokinez) kuzatiladi. Hayvon hujayralarida sitoplazma va plazmatik membrana o'rtasida botiqlik paydo bo'lib, uning asta-sekin torayishi natijasida hujayra teng ikkiga bo'linadi.

O'simlik hujayralarida esa hujayraning o'rtasida sitoplazmatik membrana paydo bo'lib, hujayraning chetiga tarqala boshlaydi. Bunda hujayrani teng ikkiga bo'luvchi ko'ndalang to'siq paydo bo'ladi. Keyin esa selluloza qobig'i hosil bo'ladi. Mitoz bosqichlari juda qisqa, **30 daqiqadan 3 soatgacha** davom etadi.

**Mitozning biologik ahamiyati.** Mitoz natijasida hosil bo'lgan har bir yangi hujayra bir xil xromosoma to'plami va bir xil genlarga ega. Mitoz bo'linish genetik materialning yangi hujayralarda bir xil taqsimlanishi bilan tavsiflanadi. Mitoz natijasida hosil bo'lgan ikkala yangi hujayra diploid to'plamga ega. Mitoz bo'linishsiz ko'p hujayrali organizmlarning

to'qima va organlaridagi ko'p santi hujayralarning tuzilishi va funksiyasi doimiylikini, irsiy materialning bir xil bo'lishini ta'minlash imkonsiz edi.

## 67-DARS: ORGANIZMLARNING KO'PAYISHI

### Ko'payish xillari

Organizmlarning ko'payish usullari juda xilma-xil va murakkab bo'lishiga qaramay, uning asosini ikki xil: jinsiy va jinssiz ko'payish tashkil qiladi.

**Jinsiy ko'payish** deb jinsiy bezlarda hosil bo'lgan, maxsus, jinsiy hujayralar hisobiga nasllar gallanishi va rivojlanishiga aytiladi. Jinsiy ko'payish evolyutsiya jarayonida paydo bo'lib, organizmlar genotipi xilma-xil bo'lishida katta ahamiyatga egadir. Jinsiy ko'payishda yangi avlod har xil ota-ona organizmdan hosil bo'lgan ikkita jinsiy hujayraning qo'shilishi natijasida rivojlanadi. Lekin umurtqasiz hayvonlarning ayrim turlarida jinsiy hujayralar bitta organizmda rivojlanadi. Bunday ikki jinsli hayvonlar **germafroditlar** (qo'shjinslilik) deb ataladi.

O'simliklar olamida, yopiq urug'li o'simliklarning ko'pchiligida gullari ham ko'pincha ikki jinsli bo'ladi. Gulli o'simliklardagi ikki jinsli gullardagi changchilarda erkak jinsiy hujayralar – spermiylar, urug'chisida esa urg'ochi jinsiy hujayralar – tuxum hujayra yetiladi. Ikki jinsli gullarga olma, o'rik, gilos, behi daraxtlarining gullari misol bo'ladi. Agar changchi gul alohida, urug'chi gul alohida bo'lsa, bir jinsli gul deyiladi. Makkajo'xori bir jinsli gullar turkumiga kiradi. Ayrim o'simliklarda changchili va urug'chili gullar har xil tuplarda rivojlanishi mumkin. Masalan, Turkiston ismalog'i.

Ma'lumki, yangi organizm jinsiy hujayralar qo'shilmadan ham rivojlanishi mumkin. Ayrim hayvon va o'simlik (**erkak asalari, mayda qisqichbaqasimonlar**) turlarida urug'lanmagan tuxum hujayradan yangi organizmning rivojlanishi kuzatiladi. Bunday ko'payish usuli **bokiralik (partenogenez)** deb ataladi.

**Jinssiz ko'payish** ham tabiatda keng tarqalgan bo'lib, yangi organizm somatik (*tana*) hujayralardan, ya'ni jinssiz hujayralardan rivojlanishi bilan tavsiflanadi. Biz ko'payishning har ikki turiga quyida batafsil to'xtalib o'tamiz.

Jinssiz ko'payish tirik tabiatda: ham o'simliklar, ham hayvonlar orasida keng tarqalgan. Jinssiz ko'payishda ona organizmidagi bitta yoki bir nechta somatik hujayralar guruhidan yangi organizm rivojlanadi.

Ko'pchilik bir hujayrali sodda hayvonlar (*amyoba, evglena, infuzoriyalar*) teng ikkiga bo'linish yo'li bilan ko'payadi.

Bir hujayrali **suvo'tlari (xlorella, xlamidomonada), sporallilar** bir nechta bo'laklarga bo'linish yo'li bilan ko'payadi, ko'p bo'laklarga bo'linish **shizogoniya** deb ataladi. Bo'linish yo'li bilan ko'payish mitoz uchun misoldir. Ko'pchilik bir hujayralilar, tuban zamburug'lar, suvo'tlari (*xlorella*) spora hosil qilish xususiyatiga ega. Spora ichidagi hujayraning bo'linishi natijasida ko'p hujayralar hosil bo'ladi. Hujayralar soni birlamchi hujayralar yadrosining karrali bo'linishi natijasida hosil bo'lgan yadrolar soni bilan aniqlanadi.

Bir va ko'p hujayrali organizmlarda jinssiz ko'payish usullaridan biri **kurtaklanishdir**. Misol uchun, **achitqi zamburug'lari va gidralar**. Kurtaklanib ko'payishida dastlab ona organizm tarkibida yadrosi bo'lgan bo'rtma hosil bo'ladi. U o'sib ona organizm darajasida kattalashadi, so'ngra ajralib mustaqil organizm sifatida yashaydi. Ko'p hujayralilardan

chuchuk suv gidrasida kurtak hujayralar guruhidan iborat bo'lib, kurtaklar ona organizm tanasi hisobiga oziqlanib faz rivojlanadi. Ularning uchida paypaslagichlari va og'iz teshigi paydo bo'ladi. Yosh gidralar biroz o'sgandan keyin ona organizmdan ajralib mustaqil yashay boshlaydi. **Ayrim ko'p hujayrali organizmlarda jinssiz ko'payish tanasining ikkiga bo'linishi (meduza, halqali chuvalchanglar) yoki bir nechta bo'laklarga bo'linish (oq planariya, Ignatanlilar) yo'li bilan amalga oshadi.** Hosil bo'lgan har bir bo'laklardan yangi rosmana organizmlar rivojlanishi mumkin.

O'simliklar olamida vegetativ ko'payish keng tarqalgan, bunda ona organizm ayrim bo'lagining ko'payishi hisobiga yangi organizmlar hosil bo'ladi.

Vegetativ ko'payishga o'simliklarning qalamchalari, gajaklari, ildiz bachkisi, tugunaklari, piyozchalari va ildizpoyalari orqali ko'payishini misol qilish mumkin. **Kartoshka, batat, shoylqul** shakli o'zgargan yer osti poyalari, ya'ni tugunaklari orqali; **tol, terak, tok, qoraqat** qalamchalari yordamida, **olma, yantoq, olcha, terak** kabilar ildiz bachkisi; **lola, piyoz, sarimsoqpiyoz** piyozchalari; **qulupnay** gajaklari, **begoniya** bargi ildiz tugunaklari; **kartoshkagul, iloq, g'umay, ajriq, binafsha, shirinmiyalar** esa ildizpoyasi orqali ko'payadi. Misol uchun, salomalaykum tugunagi hisobiga 1 m<sup>2</sup> joyda 1800 tagacha yangi o'simlik hosil qiladi.

**O'simliklarning vegetativ ko'payishi:** 1 – *qulupnayning yer ustki o'rmaslovchi poyalarining vegetativ ko'payishi*; 2 – *kartoshkaning tugunaklari (qora rangli kartoshka eski bo'lib, o'simlik undan unib chiqadi)*; 3 – *molodilo o'simligining «ajratuvchi kurtakchalar» yordamida ko'payishi*; 4 – *hilol o'simligining ildizpoyasi*; 5 – *piyoz gulidagi*



*piyozchalar, piyozbosh va piyozboshchalar; 6 – g'umay ildizpoyasi; 7 – gulsafsar ildizpoyasi; 8 – elodeyaning novdalardan ko'payishi.*

Ayrim hayvonlar, ko'p tukli halqali chuvalchanglarda ham vegetativ ko'payishni kuzatish mumkin. Bunda chuvalchang tanasi bir nechta bo'lakka bo'linadi va bo'laklardan yangi organizm hosil bo'ladi. Hayvonlarda kuzatiladigan vegetativ ko'payish asosida **regeneratsiya** yoki yo'qolgan qismni qayta tiklash yotadi. Regeneratsiya umurtqasiz hayvonlar va umurtqali hayvonlar (reptiliyalar) uchun xosdir. Jinssiz ko'payish evolyutsiya jarayonida jinsiy ko'payishdan oldin paydo bo'lgan. Jinssiz ko'payishda hosil bo'lgan yangi avlod ona organizmning aynan nusxasidir. Jinssiz ko'payishning biologik ahamiyati organizmning tez ko'payishi va ko'p avlod hosil bo'lishini ta'minlashdan iborat. Jinssiz ko'payish natijasida hosil bo'lgan har bir organizmning genotipi ona organizm genotipiga aynan o'xshash. Chunki tana hujayralari faqat mitoz yo'li bilan ko'payadi, mitozning interfaza bosqichida genetik materialning ikki hissa ko'payishi kuzatiladi. Mitoz bo'linish natijasida paydo bo'lgan hujayralardan jinssiz ko'payishda yangi organizmlar rivojlanadi. Mitoz bo'linish asosida jinssiz yo'l bilan ko'paygan organizmlar genotipi bir xil bo'lish sabablarini tushuntirish mumkin. Foydali mutatsiyalar bunday organizmlarda tashqi muhit sharoitining o'zgarishi natijasidagina kamdan kam hollarda paydo bo'ladi.

### **Jinsiy ko'payish**

Jinsiy ko'payish biologik jihatdan g'oyal katta ahamiyatga ega. Uning jinssiz ko'payishdan afzalligi shundaki, u ota va ona irsiy belgilarining birlashib olish imkonini beradi. Shu munosabat bilan avlod ota-onaga nisbatan yashovchan, o'zgargan muhit sharoitiga

moslanuvchan bo'ladi. Organizm evolyutsiyasida jinsiy ko'payish juda muhim rol o'ynaydi.

### Jinsiy hujayralar va ularning tuzilishi

**Jinsiy hujayralar** o'lchami va shakli jihatidan bir-biridan farq qiladi. Spermatozoidlar tuxum hujayradan ancha kichik, biroq juda harakatchan bo'ladi.

**Spermatozoid.** Sut emizuvchilar spermatozoidi uzun ip shaklida bo'lib, uch qismdan: bosh, bo'yin, dumdan iborat. Bosh qismida yadro joylashadi, boshchasining oldingi qismida sitoplazmaning zichlashgan qismi mavjud, shu qismi spermatozoid yordamida tuxum hujayraga kiradi. Bo'yin qismida hujayra markazi va mitoxondriyalar bo'ladi. Bo'yin bevosita dumga o'tadi. Dum tuzilishiga ko'ra kiprikka yoki xivchinga o'xshaydi va spermatozoidning harakatlanish organoidi hisoblanadi.

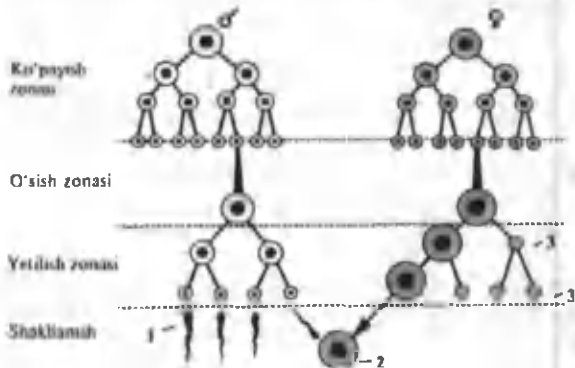
**Sutemizuvchilar spermatozoidlari:** A – umumiy ko'rinishi; B – sxematik tuzilishi. 1 – akrosoma; 2 – yadro; 3 – bosh qismidagi sentriol; 4 – orqa qismidagi sentriol; 5 – mitoxondrial spiral; 6 – o'zak ip.

**Tuxum hujayra** ko'pincha yumaloq, amyobasimon shaklda bo'lib, harakatsiz. Boshqa hujayralardan asosiy farqi shaklining juda kattaligidir. Tuxum hujayraning kattaligiga sabab – sitoplazma oqsilga boy oziq modda – sariqlikning mavjudligi. Tuxum qo'yib ko'payadigan umurtqalilar (sudralib yuruvchi va qushlar)da tuxum hujayra ancha yirik bo'ladi. Tuxum hujayra organizmning rivojlanishi uchun zarur hamma irsiy axborotni o'zida saqlaydi.

**Tovuq tuxumining sxematik tuzilishi:** 1 – po'choq; 2 – po'choq osti parda; 3 – sariqlik; 4 – embrion diski; 5 – havo kamerasi; 6 – oqsil parda; 7 – oqsil ipcha; 8 – xalaza (tortma).

**Jinsiy hujayralarning rivojlanishi (gametogenez).** Jinsiy hujayralar (gametalar) jinsiy bezlarda rivojlanadi. Spermatozoidlar urug'donda, tuxum hujayra tuxumdonda. Spermatozoidlarning rivojlanishi **spermatogenez**, tuxum hujayraning rivojlanishi **ovogenez** deyiladi.

Jinsiy hujayralarning hosil bo'lishi jarayonida spermatogenez va ovogenez bir nechta bosqichlarda amalga oshadi (34-rasm).



**34-rasm. Spermatozoid va tuxum hujayraning sxemasi:** 1 – spermatozoid; 2 – tuxum hujayra; 3 – yo'naltiruvchi tanachalar.

**I bosqich. Ko'payish davri.** Birlamchi jinsiy hujayralar mitoz yo'li bilan ko'payishi natijasida hujayralar soni ortadi. Spermatogenezda birlamchi jinsiy hujayralar juda tez ko'payadi, ko'pincha bu jarayon balog'atga yetish davridan boshlab qanilik davrigacha davom etadi.

Ovogenezda birlamchi urg'ochi jinsiy hujayralarning ko'payishi tuban umurtqasizlarda butun umri mobaynida kechadi.

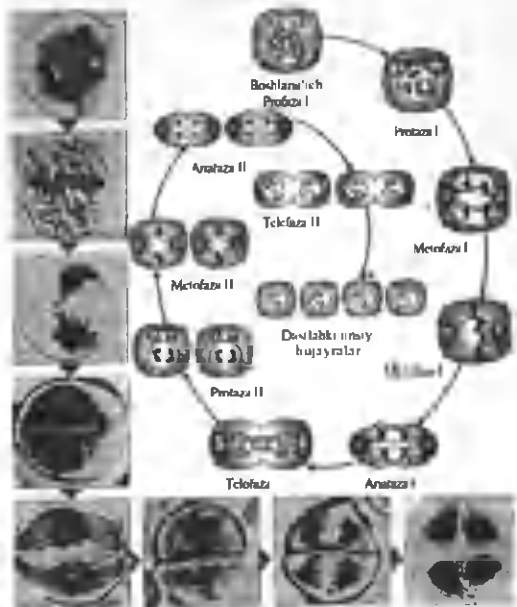
**II bosqich. O'sish davri.** Boshlang'ich jinsiy hujayralarning ayrimlari o'sish zonasiga o'tib kattalashadi, oziq moddalar to'playdi. Ularning DNK miqdori ikki hissa ortadi. Birlamchi spermatozoidlar o'sish zonasida tez kattalashmaydi. Lekin tuxum hujayralar ayrim vaqtlarda bir necha yuz va ming martagacha kattalashadi. Birlamchi tuxum hujayralarning o'sishi organizmning boshqa hujayralarida hosil bo'ladigan moddalar hisobiga amalga oshadi. Misol uchun, baliqlar, suvda ham quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar va qushlardagi tuxum hujayraning asosiy qismini sariqlik tashkil etadi. Sariqlik zaxira oziqmoddalar to'plamidir (**yog', oqsil, karbon suv**). Bundan tashqari, birlamchi jinsiy hujayralarda ko'p miqdorda oqsil va RNKlar sintezlanadi.

**III bosqich. Yetilish davri.** Hujayralar yadrosidagi diploid to'plam ikki hissa ortadi. Bu davrda hujayralar meyoza usulida ko'payib gaploid to'plamga ega bo'ladi.

**IV bosqich. Shakllanish davri.** Hosil bo'lgan jinsiy hujayralarning ma'lum shaklga va hajmga ega bo'lishi bilan amalga oshadi. Tuxum hujayra shakllanish davrida maxsus parda (qobiq) bilan o'ralib urug'lanishga tayyor bo'ladi. Ko'p hollarda sudralib yuruvchilar, qushlar va sutemizuvchilar tuxum hujayrasida qo'shimcha qobiqlar shakllanadi. Qo'shimcha qobiqlar tuxum hujayra va unda rivojlanayotgan embrionni tashqi muhitning noqulay sharoitlaridan himoya qilib turadi.

Spermatozoidlar tuzilishiga ko'ra har xil hajm va shaklga ega. Spermatozoidlarning asosiy vazifasi tuxum hujayraga irsiy axborotni olib borish va uning funksiyasini tezlatishdir. Shakllangan spermatozoidda mitoxondriya, Golji majmuasi va urug'lanish vaqtida tuxum hujayra

membranasini eritib yuboruvchi maxsus fermentlar bo'ldi. Spermatozoid tuxum hujayrani urug'lantirgach, diploid to'plamga ega zigota hosil bo'ldi.



35-rasm. Jinsiy hujayralarning yetilishi (meyoz).

## Meyoz

Jinsiy usulda ko'payadigan organizmlarda o'ziga xos bo'linish usuli – meyoz kuzatiladi. Meyoz so'zining ma'nosi kamayish demakdir. Meyoz natijasida diploid to'plamga ega birlamchi jinsiy hujayralardan gaploid to'plamli jinsiy hujayralar hosil bo'ladi. Meyoz ketma-ket keladigan ikkita bo'linish bosqichlaridan iborat. Har bir meyoz bo'linish xuddi mitoz singari to'rt bosqichga: profaza, metafaza, anafaza, telofazaga bo'linadi. Ularni farq qilish uchun birinchi bo'linish fazalari oldiga I, ikkinchi bo'linish fazalari oldiga II raqami qo'yiladi.

**Meyoz bo'linish.** Meyoz ham xuddi mitoz kabi interfazadan boshlanadi. Meyoz bo'linish, quyida ko'rsatilganidek, ketma-ket keladigan bosqichlardan iborat bo'lib, buning natijasida xromosomalar ma'lum o'zgarishga uchraydi (35-rasm).

Meyozni sxema tarzida quyidagicha ifodalash mumkin:

5-jadval

Interfaza	profaza I	Interkinez	profaza II
	metafaza I		metafaza II
	anafaza I		anafaza II
	telofaza I		telofaza II

Meyozning birinchi bo'linishi bilan ikkinchi bo'linishi orasidagi holat **interkinez** deb ataladi. Ko'pincha interkinez holat sodir bo'lmay, telofaza I profaza II ga ulanib ketishi ham mumkin.

### Interfaza bosqichlari

**Profaza I** bosqichi birinchi bo'linish fazalarining ichida eng murakkab va uzoq davom etadigan bosqichidir. **Profaza I** da xromosomalar spirallasha boshlaydi. Har bir xromosoma ikkita xromatiddan iborat bo'lib, sentromera yordamida birikkan bo'ladi. Gomologik xromosomalar o'zaro yaqinlashadi. Bir xromatidning har bir qismi ikkinchi xromatidga aniq mos tushadi. Xromosomalar bir-biriga yopishib, yonma-yon joylashadi. Bu hodisa **konyugatsiya** deyiladi. Keyinchalik bunday xromosomalar o'rtasida o'xshash qismlari, genlari bilan almashinadi. Bu hodisa esa **krossingover** deb ataladi. **Profaza** oxirida gomologik xromosomalar bir-biridan ajrala boshlaydi. Bu jarayonlar bilan bir vaqtda yadro qobig'i parchalanib, yadrochalar yo'qolib ketadi.

**Metafaza I** da xromosomalarning spirallanish darajasi eng yuqori ko'rsatkichga ega bo'ladi. Konyugatsiyalashgan xromosomalar juft-juft holatda ekvator tekisligi bo'ylab joylashadi. Sentromeraga bo'linish urchug'i birikadi.

**Anafaza I** da gomologik xromosomalarning yelkalari bir-biridan aniq ajraladi. Lekin xromatidlariga ajralmagan holda qutblarga tomon harakatlana boshlaydi.

**Telofaza I** da xromosomalar soni ikki hissa kamaygan hujayralar hosil bo'ladi. Qisqa vaqt ichida yadro qobig'i hosil bo'ladi.

**Interkinz.** Bu bosqichda DNK reduplikatsiyalanmaydi. Birinchi bo'linish natijasida hosil bo'lgan hujayralar bir-biridan ota va ona xromosomalar genlar yig'indisi jihatidan farq qiladi.

Misol uchun, odamda barcha hujayralarda, shu jumladan, birlamchi jinsiy hujayralarda ham 46 ta xromosoma bo'ladi. Bulardan 23 tasi ota, 23 tasi ona organizmga taalluqlidir. Meyozning birinchi bo'linishidan

so'ng spermatotsit va ovositlarga 23 ladan xromosoma o'tadi. Xromosomalarning tarqalishi anafaza I da turli xil variantlarda amalga oshadi. Misol uchun, ulardan bittasida 3 ta ota organizm xromosomasi va 20 ta ona organizm xromosomasi bo'lishi mumkin, boshqasida 10 ta otalik va 13 ta onalik yoki boshqacha holatlarda xromosomalar tarqalishi mumkin. Bunday holatlar soni juda ko'p bo'ladi. Agar meyozi I bo'linishda xromosomalardagi krossingover hisobga olinsa, har bir hosil bo'lgan jinsiy hujayra genetik jihatdan yagona bo'lib, o'ziga xos takrorlanmaydigan genlar yig'indisiga ega.

Meyozning ikkinchi bo'linishidagi **profaza II** va **metafaza II** da xuddi mitozdagidek jarayonlar kuzatiladi, mitozdan farqi shundan iboratki, bo'linayotgan hujayra gaploid to'plamga ega bo'ladi. **Anafaza II** da sentromera bilan birkkan xromatidlar bir-biridan ajraladi, shu vaqtdan boshlab xuddi mitozdagidek xromatidlar mustaqil xromosoma bo'ladi. **Telofaza II** da xromosomalari gaploid to'plamga ega ikkita hujayra hosil bo'ladi. Shunday qilib, meyozi natijasida har bir diploid to'plamli boshlang'ich jinsiy hujayraning ikki marta ketma-ket bo'linishi oqibatida 4 ta gaploid to'plamli yetuk jinsiy hujayralar – gametalar hosil bo'ladi.

**Meyozning biologik ahamiyati.** Meyoz tufayli avlodlar almashinuvi davomida xromosomalar sonining doimiyliги o'zgarmaydi. Meyozda gomologik xromosomalarning juda ko'p xilma-xil variantlari amalga oshadi. Meyoz jarayonida xromosomalar konyugatsiyalashib, o'xshash qismlari bilan almashinishi natijasida irsiy axborotning yangi to'plami hosil bo'ladi.



## Urug'lanish

Urug'lanish (otalanish) urg'ochi va erkak gametalar – xromosomalarning gaploid to'plamiga ega hujayralarning bir-biriga qo'shilish jarayonidir. Urug'langan tuxum hujayra zigota deb ataladi. Zigotada xromosomalar to'plami diploid bo'ladi, chunki u ikkita gaploid gametaning qo'shilishi natijasida yuzaga keladi.

Zigota yadrosida xromosomalarning hammasi yana juft bo'lib qoladi; har bir juft gomologik xromosomaning bittasi ota, ikkinchisi ona xromosoma bo'ladi. Demak, urug'lanish vaqtida organizmlar har bir tumning somatik hujayralari uchun xarakteri bo'lgan xromosomalarning diploid to'plami tiklanadi.

**Hayvonlarda urug'lanish.** Ko'pgina suv hayvonlari yoki suvda ham quruqlikda yashovchilarda urug'lanish bevosita suv bilan bog'liq. Bu hayvonlar ko'payish davrida juda ko'p tuxum hujayra va spermatozoidini suvga chiqaradi. Suv orqali spermatozoid tuxum hujayra ichiga kirib uni urug'lantiradi. Bu tashqi urug'lanish deyiladi. Quruqlikda yashaydigan hayvonlarda esa ichki urug'lanish kuzatiladi.

Urug'lanish jarayonida avval spermatozoid tuxum hujayraga yaqinlashadi, uning bosh qismidagi fermentlar ta'sirida tuxum hujayra qobig'i erib, kichik teshikcha paydo bo'ladi. Bu teshikcha orqali spermatozoid yadrosi tuxum ichiga kiradi. Keyin har ikkala gametaning gaploid yadrolari qo'shilib umumiy diploid yadro hosil bo'ladi, so'ngra bo'llinish va rivojlanish boshlanadi.

Ko'pchilik holatlarda bitta tuxum hujayrani faqat bitta spermatozoid urug'lantiradi. Ba'zi hayvonlarda tuxum hujayraga ikki yoki bir nechta spermatozoid kirishi mumkin. Lekin ularni urug'lantirishda faqat bittasi qatnashadi, boshqalari esa nobud bo'ladi.

**O'simliklarda urug'lanish.** O'simliklarda urg'ochi va erkak gametalarning rivojlanishi va urug'lanish xuddi hayvonlardagi kabi urg'ochi va erkak jinsiy organlarida o'tadi.

Yopiq urug'li o'simliklarda erkak gametalari chang donachasida yetiladi. Chang donachasi ikkita hujayradan tuzilgan. Ana shu hujayralarning yirigi vegetativ hujayra, maydasi esa generativ hujayra deyiladi. Vegetativ hujayra o'sib uzun, ingichka naychani vujudga keltiradi. Generativ hujayra vegetativ naycha ichida ikkiga bo'linib ikkita spermiiy hosil qiladi. Chang naychalari tez o'sib urug'chidagi tumshuqcha hamda ustuncha ichiga kiradi va tuguncha tomon yo'naladi. Chang naychalari turli tezlikda o'sadi. Lekin shulardan faqat bitlasi boshqalaridan o'zib kelib tuguncha ichidagi urug'kurtakka yetib boradi va uning ichiga kiradi. Spermiiyning biri tuxum hujayra bilan qo'shilib diploid zigota hosil qiladi, undan murtak rivojlanadi. Ikkinchi spermiiy markaziy diploid hujayra bilan qo'shiladi va natijada yadrosi triploid, ya'ni uchta xromosoma to'plamiga ega yadroli yangi hujayra bunyodga keladi. Undan endosperm rivojlanadi.

Yopiq urug'lilarda triploid endosperm, rivojlanib borayotgan murtak uchun zaxira oziq materialidir. Binobarin, gulli o'simliklarda qo'sh urug'lanishning mohiyati shundan iboratki, bir spermiiy tuxum hujayra bilan qo'shilib murtakni, ikkinchisi markaziy hujayra bilan qo'shilib endospermni hosil qiladi.

Gulli o'simliklardagi qo'sh urug'lanish hodisasini 1898-yilda akademik S.G.Navashin kashf etgan, endospermning triploid tabiatini esa uning o'g'li M.S.Navashin 1915-yilda ochgan.

## 68-DARS: ORGANIZMLARNING INDIVIDUAL RIVOJLANISHI – ONTOGENEZ

### Embrional rivojlanish davri

Tuxum hujayra urug'langach, organizmning individual rivojlanishi – ontogenez boshlanadi, bu jarayon butun bir individ shakllanishi bilan tugaydi. Ko'p hujayrali organizmlarning tuzilishidan qat'i nazar, embrional rivojlanish bosqichlari bir xil. Embrional davr uchta asosiy bosqichga bo'linadi: maydalanish, gastrulyatsiya va birlamchi organogenez.

**Maydalanish** Ko'p hujayrali organizmlarning dastlabki rivojlanish bosqichlari bitta hujayradan boshlanadi. Urug'langan tuxum – bu hujayra, shu bilan birga, organizmning eng dastlabki rivojlanish bosqichidir. Bir hujayrali organizmning bir necha marta ketma-ket bo'linishidan ko'p hujayrali organizm hosil bo'ladi. Tuxum hujayra urug'langach, bir necha daqiqadan keyin yadro va sitoplazma bo'lina boshlaydi. Tuxum hujayra bir-biriga teng ikkita hujayraga, yani ikkita blastomerga bo'linadi.

Tuxum hujayra birinchi marta meridan tekisligida bo'linadi. So'ngra blastomerlarning har biri yana meridian tekisligida bir vaqtda bo'linadi, natijada bir-biriga teng to'rtta hujayra vujudga keladi. Navbatdagi bo'linish ekvator tekisligida o'tadi, sakkizta hujayra hosil bo'ladi. Keyin meridional va ekvatorial bo'linish navbatlashib 16, 32, 64 ta va hokazo blastomerlar hosil bo'ladi, ular bir-biriga zich taqalib joylashgan hujayralardir. Har bo'linishdan keyin paydo bo'lgan hujayra kichrayib boradi, shuning uchun bu jarayon maydalanish deb ataladi.

Maydalanish bosqichida hujayralar keyingi rivojlanish uchun to'planib boradi.

**Lansetnik zigotasining maydalanishi:** 1 – 2 talik blastomer bosqichi; 2 – 4 talik blastomer bosqichi; 3 – 8 talik blastomer; 4 – 16 talik blastomer.

Maydalanish ko'p hujayrali embrion – **blastula** hosil bo'lishi bilan tugallanadi. Blastula sharsimon shaklga ega bo'lib, uning devori bir qavat hujayralardan tashkil topgan. Blastula ichi suyuqlik bilan to'lgan bo'ladi, bu bo'shliq **birlamchi tana bo'shlig'i** – **blastosel** deb ataladi.

Maydalanishda mitoz sikli juda tez o'tadi, blastomerlar o'smaydi va ular hujayralarining soni ko'paygan sari kichrayib boradi. Har xil turlarda maydalanishning o'ziga xos tomonlari kuzatiladi. Misol uchun, blastuladagi barcha hujayralar diploid to'plamga ega, lekin tarkibidagi sariqlik miqdoriga qarab bir-biridan farq qiladi.

**Gastrulyatsiya.** Blastula juda ko'p hujayralardan tashkil topadi (misol uchun, lansetnikda 3000 ta hujayra bo'ladi), keyingi rivojlanish natijasida ikkinchi bosqich gastrula boshlanadi. Gastrula bosqichida murtak ikki qavat bo'lib qoladi. Murtakning tashqi qavati **ektoderma**, ichki qavati **endoderma** deyiladi. Gastrula hosil bo'lishiga olib keladigan jarayonlar yig'indisi **gastrulyatsiya** deb ataladi.

Lansetnikda gastrula blastula devorining ichkariga botib kirishi hisobiga hosil bo'ladi, ayrim hayvonlarda blastula devorining qat-qat bo'lib joylashishi yo'li bilan amaiga oshadi.

**Gastrulyatsiyaning har xil yo'llari:** A – *kovak ichkilarda hujayralar migratsiyasi*; B – *lansetnikda blastulaning botib kirishi*; D, E – *sudralib yuruvchilar va qushlarda qat-qat joylashuvi*; F, G – *amfibiyalarda o'sib kirishi*; 1 – *ektoderma*, 2 – *entoderma*, 3 – *blastosel*.

Ko'p hujayrali hayvonlarda (kovak ichlilardan tashqari) uchinchi qavat **mezoderma** hosil bo'ladi. Mezoderma ekto va endodermaning o'rtasida birlamchi tana bo'shlig'i – blastoselda joylashadi. Mezoderma qavatining hosil bo'lishi bilan murtak uch qavatdan iborat bo'ladi: **ektoderma, endoderma va mezoderma** murtak varaqlari hisoblanadi. Umurtqali hayvonlarning hammasida bu varaqlar bir-biriga o'xshaydi.

Gastrulyatsiyaning mohiyati shundan iboratki, bu jarayon hujayralar to'plami aralashishi bilan xarakterlanadi. Bu bosqichda embrion hujayralari bo'linmaydi, o'smaydi. Lekin embrion hujayrasining dastlabki genetik axborotlaridan foydalanila boshlanadi va dastlabki ixtisoslashish belgilari paydo bo'ladi. Murtak varaqlarning rivojlanish tartibi, shakllanishi tarixiy rivojlanishni aks ettiradi, bu esa biogenetik qonunda o'z ifodasini topgan. XIX asrning ikkinchi yarmida nemis olimlari **F.Myuller va E.Gekkel** biogenetik qonunni kashf etdilar. Har bir individ o'zining individual rivojlanishida (**ontogenez**) o'z turining rivojlanish tarixini (**filogenez**) qisqacha takrorlaydi, ya'ni ontogenez filogenezning qisqa takroridir.

**Ixtisoslashish** – embrionning ayrim qismlari va hujayralarining tuzilishi hamda vazifasi jihatidan bir-biridan farq qilishi. Ixtisoslashish morfologik nuqtayi nazardan qaraganda maxsus tuzilishga ega bir-biridan farq qiladigan yuzlab hujayra xillari hosil bo'lishidir. Blastulaning ixtisoslashmagan hujayralaridan asta-sekin teri epiteliysi hujayralari, ichak epiteliysi, o'pka, nerv, muskul va boshqa hujayralar paydo bo'ladi. Biokimyoviy nuqtayi nazardan hujayralarning ixtisoslashishi shu hujayra uchun xos oqsillarni sintezlash bilan xarakterlanadi. Misol uchun, limfotsillar himoya qiluvchi oqsil – antiteloni, muskul hujayralari esa qisqaruvchi oqsil – miozinni sintezlaydi. Har qanday hujayra o'zi uchun

xos oqsilni sintezlaydi. Biokimyoviy ixtisoslashish natijasida embrion varaqalaridan alohida organ va organlar sistemasi rivojlanishiga ta'sir ko'rsatadigan hujayralar tarkibidagi har xil genlarning ishlashi boshlanadi.

Har xil turlarga mansub hayvonlarning murtak varaqalaridan bir xil to'qima va organlar hosil bo'la boshlaydi. Bu esa ular o'zaro gomologik ekanligidan dalolat beradi.

**Ektoderma** qavatidan bo'g'imoyoqlilarda, xordalilar, jumladan, baliqlar, amfibiyalar, reptiliyalari, qushlar va sutemizuvchilarda teri qoplamlari hamda uning hosilalari, nerv sistemasi va sezgi organlari shakllanadi.

**Endodermadan** o'rta ichak epiteliysi, hazm bezlari, jabra va o'pka epiteliysi rivojlanadi.

**Mezodermadan** biriktiruvchi va muskul to'qimalari, yurak-qon tomir sistemasi, ayirish sistemasi hamda jinsiy organlar shakllanadi.

Ko'pchilik hayvonlarda murtak varaqalarining gomologiyasi hayvonot olamining kelib chiqishi bir xil ekanligini isbot etuvchi dalillardan biridir.

**Organogenez.** Gastrulyatsiya tugallangandan keyin, o'zak organlari majmuyi: nerv nayi, xorda, ichak naychasi hosil bo'ladi. Lansetnikda o'zak organlar quyidagicha hosil bo'ladi (36-rasm): lansetnik nerv naychasining rivojlanishi alohida diqqatga sazovordir; embrionning orqa tomonidan ektoderma tarnov shaklida o'rta qismidan bolib kira boshlab naycha hosil qiladi. Ektoderma naychani o'ng va chap tomonlarida joylashib uning chetlari bo'ylab o'sa boshlaydi.

### 36-rasm.

Lansetnikda o'zak organlar hosil bo'lish sxemasi: A – gastrula (ko'ndalang kesim); B, D – nerv nayining shakllanishi; E – xorda, ichak va uchinchi homila vara-g'ining hosil bo'lishi.

1 – ektoderma;

2 – entoderma;

3 – mezoderma boshlang'ichi;

4 – gastrula bo'shlig'i (gastrotsel);

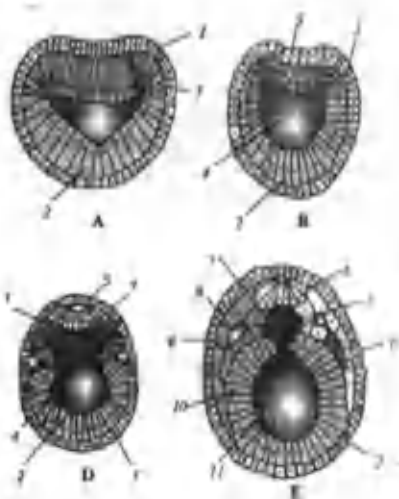
5 – nerv plastinkasi;

6 – nerv nayi;

7 – xorda;

8 – ikkilamchi tana bo'shlig'i (yaxlit);

9 – mezoderma; 10 – ichak nayi; 11 – ichak bo'shlig'i.



Naycha boshlang'ich nerv sistemasi bo'lib, ektoderma ostiga tushadi, uning chetlariga birikadi va nerv naychani hosil qiladi. Ektodermaning qolgan qismidan boshlang'ich teri epiteliyasi paydo bo'ladi.

Nerv naychasining bevosita ostida joylashgan endodermaning yelka qismidan xorda vujudga keladi.

Xorda nerv naychasining ostida joylashadi. Embrion hujayralarining keyingi ixtisoslashishi natijasida murtak varaqalaridan juda ko'p to'qima va organlarning hosil bo'lishi yuz beradi.

**Murtak varaqasi** ektodermasidan nerv sistemasi, sezgi organlari, teri epiteliasl, tishning emal qavati; endodermadan – ichak epiteliasl, ovqat hazm qilish bezlari – jigar, oshqozonosti bezi, o'pka va jabra, mezodermadan muskul to'qimasl birlktiruvchi to'qima (tog'ay, suyak, qon va limfa), qon aylanish va aylirish sistemasi hamda jnsiy organlar hosil bo'ladi.

### **Postembrional rivojlanish**

Embrionning tuxumdan chiqishi yoki tug'ilishi bilan embrional rivojlanish davri tugallanadi va postembrional rivojlanish davri boshlanadi. Postembrional rivojlanish to'g'ri yoki noto'g'ri (metamorfoz) bo'ladi.

**To'g'ri rivojlanish** (sudralib yuruvchilar, qushlar, sutemizuvchilar) da tuxumdan chiqqan yoki ona organizmidan tug'ilgan embrion voyaga yetgan organizmlarga o'xshaydi, faqat kichik bo'ladi. Postembrional rivojlanishda embrion faqat o'sadi va jnsiy balog'atga yetadi.

**Noto'g'ri (metamorfoz) rivojlanish.** Unda tuxumdan qurt (lichinka) chiqadi. Qurt voyaga yetgan organizmdan tuzilishi jihatidan keskin farq qiladi. Qurt oziqlanadi, o'sadi va ma'lum muddat davomida qurt organlari voyaga yetgan organizm organlari bilan almashinib boradi. Binobarin, noto'g'ri rivojlanishda lichinka organlari o'mida voyaga yetgan organizmga xos organlar hosil bo'ladi. Noto'g'ri postembrional rivojlanishni bir necha misollar yordamida ko'rib chiqamiz.

**Assidiya** (xordalilar tipi, lichinka – xordalilar kenja tipi)ning lichinkasi xordali hayvonlarning asosiy belgilarini: xorda, nerv nayi va



halqumida jabra yoriqlarini o'zida mujassam qilgan bo'ladi. Qurt suvda erkin suzib yuradi, keyin suv tubidagi qattiqroq narsaga yopishib olib metamorfozga uchraydi. Uning alohida dumi, xordasi va muskullari yo'qolib ketadi, nerv nayi hujayralarga bo'linib fagotsitlarni hosil qiladi. Lichinkalarning nerv nayidan nerv tuguni hosil qilishda ishtirok etadigan faqat ayrim hujayralar to'plamigina qoladi. Voyaga yetgan assidiyaning tuzilishi umuman xordali hayvonlar tuzilishiga o'xshamaydi. Assidiya qurtining tuzilishi bu hayvonning kelib chiqishi erkin hayot kechiradigan xordalilar ekanligidan dalolat beradi.

Assidiyadagi metamorfoz yuzaga kelishining asosiy sababi o'troq holatda hayot kechirishga o'tish bilan bog'liq.

Amfibiyalarning lichinkalik bosqichi itbaliqdir. Itbaliq uchun jabra yoriqlari, yon chiziq, ikki kamerali yurak, bitta qon aylanish doirasi bo'lishi xos. Metamorfoz jarayonida qalqonsimon bez gormonlari ta'sirida dum va yon chiziq organlari yo'qoladi. O'pka va ikkita qon aylanish doirasi rivojlanadi. Itbaliq bir qator belgilari (yon chiziq, yurak tuzilishi, qon aylanish sistemasi, jabra yoriqlari) bilan baliqlarga o'xshab ketadi.

Noto'g'ri rivojlanish – metamorfozga hasharotlarning rivojlanishi ham misol bo'ladi. Qo'ng'iz va kapalakning qurtlari tashqi tuzilishidan, hayot tarzi va yashash muhiti bilan voyaga yetgan organizmlardan keskin farq qiladi. Ularning ajdodi halqali chuvalchaglarga o'xshab ketadi. Metamorfoz hayot tarzi va yashash muhiti almashinishi bilan bog'liqdir.

Noto'g'ri rivojlanishning biologik ahamiyati shundan iboratki, bitta turning lichinkalari va voyaga yetgan individlari har xil sharoitda yashaganligi uchun, ularning yashash joyi va oziq uchun o'zaro raqobati kuzatilmaydi. Faqat o'troq yoki parazit holda yashashga moslashgan

organizmiarning qurtlari erkin harakat qilib turning keng tarqalishiga yordam beradi.

Postembrional rivojlanish davri turli muddat davom etishi mumkin. Misol uchun, tut ipak qurtining qurtlik davri 20 – 24 kun davom etadi. Voyaga yetgan kapalagi esa 5 – 10 kun yashaydi. Baqaning lichinkasi – itbaliq 2 – 3 oyda baqaga aylanadi. Voyaga yetgan baqa bir necha yil yashaydi. Ko'pincha postembrional rivojlanish uzoq davom etadi. **Odamlarda postembrional rivojlanish jinsiy balog'atga yetish, balog'at va qarilik davrlariga bo'linadi.**

Postembrional rivojlanish o'sish bilan birga davom etadi. O'sish butun umr davomida hamda ma'lum muddat bilan chegaralangan bo'ladi. Butun umri davomida o'sish o'simliklarda, lentasimon chuvalchanglar, ayrim mollyuskalar va baliqlarda kuzatiladi. Ko'pchilik hayvonlar jinsiy balog'atga yetgandan so'ng o'sishdan to'xtaydi. Odam 20 – 25 yoshda o'sishdan to'xtaydi.

## **Rivojlanishning umumiy qonuniyatlari.**

### **Biogenetik qonun**

Barcha ko'p hujayrali organizmlar bitta urug'langan tuxum hujayra (zigota)dan rivojlanadi. Bir tipga mansub organizmlar murtagining rivojlanishi ko'p tomondan o'xshash. Barcha xordali hayvonlarning embrional rivojlanish davrida ichki skelet – xorda shakllanadi, nerv nayi hosil bo'ladi, halqumining oldingi qismida jabra yoriqlari yuzaga keladi.

Umurtqalilarning dastlabki rivojlanish bosqichlari juda o'xshashdir. Bu dalillar **K.Ber** tomonidan embrionlarning o'xshashlik qonunida ilgari surilgan.

Embrionlarning o'xshashlik qonuni isboti: «Embrion dastlabki rivojlanish davrida tip uchun umumiy belgilari jihatidan o'xshash bo'ladi». Har xil sistematik guruhga mansub organizmlar murtagining rivojlanishini o'xshash bo'lishi ularning kelib chiqish birligi isbotidir. Keyinchalik embrional rivojlanishda sinf, o'la, tur va oxirida o'sha individ uchun xos belgilar rivojlanadi. Embrionning rivojlanish jarayonida belgilarning ajralishi **embrional divergensiya** deb ataladi. Bu turning tarixiy rivojlanishda u yoki bu sistematik guruhga xos belgilarni aks ettiradi.

Organizm o'zining rivojlanish davrida doimiy ravishda o'zgarib boradi. Mutatsiya homilaning dastlabki davrlarida tuzilish va moddalar almashinuviga ta'sir etadigan genlarning o'zgarishiga olib keladi. O'zgargan belgilar keyingi rivojlanish jarayonida muhim rol o'ynaydi.

Boshlang'ich xorda nerv naychasining hosil bo'lishiga ta'sir ko'rsatadi, uning yo'qolishi rivojlanishni to'xtatadi. Shuning uchun dastlabki bosqichdagi o'zgarishlar, odatda, rivojlanishdan orqada qolishga yoki nobud bo'lishga olib keladi. Keyingi bosqichlardagi o'zgarishlar kamroq ahamiyatga ega bo'lgan belgilarga ta'sir qilib, organizm uchun foydali belgilarni yuzaga chiqaradi va bu o'zgarish tabiiy tanlanishda saralanib boradi.

Hozirgi zamon hayvonlarining embrional rivojlanish bosqichida ajdodlariga o'xshash belgilarning paydo bo'lishi, organlar tuzilishidagi evolyutsion qayta shakllanishni aks ettiradi. Organizm o'z rivojlanish jarayonida bir hujayrali (zigota) bosqichini o'taydi, ya'ni dastlabki amyo-basimon bosqichni filogenetik takrorlaydi. Barcha umurtqalilarda, yuksak tuzilishga egalarida ham dastlab xorda hosil bo'lib, keyinchalik umurtqa pog'onasiga aylanadi. Ularning ajdodida esa xorda butun

umri davomida saqlanib qolgan. Embrional rivojlanish jarayonida qushlar, sutemizuvchilar va odamda halqum atrofiga jabra bo'ladi. Quruqlikda yashaydigan umurtqalilar embrionida jabra yoriqlarining bo'lishi ular jabra bilan nafas oluvchi baliqsimon ajdodlardan kelib chiqqanligidan dalolat beradi.

Odam embrionining dastlabki bosqichlarida yurak tuzilishi baliqlarnikiga o'xshash: bitta qorincha va bitta bo'lmachadan iborat, qon aylanish doirasi bitta bo'ladi. Tishsiz kitlarning embrionlik davrida tish paydo bo'ladi. Bu tishlar milkn yorib chiqmaydi, balki parchalanib so'rilib ketadi. Yuqorida keltirilgan misollar individual rivojlanish bilan tarixiy rivojlanish o'rtasidagi bog'liqlikni ko'rsatadi.

## GENETIKA ASOSLARI

### 69-DARS: GENETIKANING ASOSIY TUSHUNCHALARI

#### Irsiyat va o'zgaruvchanlik

**Genetika** organizmlarning ikki xususiyati: irsiyat va o'zgaruvchanligini o'rganadi.

**Irsiyat** organizmning belgi va rivojlanish xususiyatlarini kelgusi avlodlarga o'tkazib turish xossasidir. Irsiyat tufayli tur doirasidagi hamma individlar o'xshash bo'ladi. Irsiyat hayvonlar, o'simliklar va mikroorganizmlarga tur, zot, nav, shtamning xarakterli belgilarini avloddan avlodga saqlash uchun imkon beradi.

Belgilarning nasldan naslga o'tib borishi ko'payish orqali yuzaga chiqadi. Jinsiy ko'payishda yangi avlodlar urug'lanish natijasida

bunyodga keladi. Irsiyatning moddiy asoslari jinsiy hujayralarga jo bo'lgan xromosoma va undagi genlardir. Gen DNKning ma'lum bir qismi bo'lib, alohida belgilarning rivojlanishini aniqlaydi yoki oqsil molekulasini shakllantiradi. Jinssiz va vegetativ ko'payishda yangi avlod bir hujayrali yoki ko'p hujayrali tuzilmalardan rivojlanadi. Ko'payishning bu shakllarida ham avlodlar o'rtasidagi bog'lanish genlar orqali yuzaga chiqadi.

**O'zgaruvchanlik** organizmlarning yangi belgilari va xususiyatlarini namoyon etish qobiliyatidir. O'zgaruvchanlik tufayli tur doirasidagi individlar bir-biridan farq qiladi. Demak, irsiyat bilan o'zgaruvchanlik organizmning bir-biriga qarama-qarshi, ammo o'zaro bog'langan xossalardir. Irsiyat tufayli turning bir xilligi saqlanib borsa, o'zgaruvchanlik turni, aksincha, har xil qilib qo'yadi. Bir tur individlari o'rtasidagi lafovullar organizm genotipining o'zgarishiga bog'liq bo'lishi mumkin. O'zgaruvchanlik tashqi sharoitlar bilan ham belgilanadi.

Ma'lum bir organizmlarning barcha genlari yig'indisi **genotip** deb ataladi. Organizmning barcha belgi va xususiyatlari yig'indisi **fenotip** deb yuritiladi. Bunga faqat organizmning ko'rinadigan tashqi belgilari (teri rangi, soch, quloq yoki burun shakli, gullarning rangi) emas, balki biokimyoviy (oqsilning tuzilishi, ferment faolligi, qondagi gormonlar konsentratsiyasi va boshqalar), gistologik (hujayraning shakli, to'qimalar va organlar tuzilishi), anatomik (tana tuzilishi, organlar joylashuvi) belgilari ham kiradi.

### **Irsiyatni o'rganishning duragaylash usuli**

Jinsiy ko'payishda belgilarning bir qancha avlodlarda nasldan naslga o'tib borishidagi asosiy qonuniyatlar dastlab chex olimi **Gregor**

**Mendel** tomonidan 1865-yilda e'lon qilingan edi. Uning tadqiqotlari uzoq vaqtgacha lo'g'ri baholanmay kelindi. 1900-yilda Mendel tadqiqotlari uch yirik olim – **G. de Friz, E.Chermak va K.Korrenslar** tomonidan qayta kashf etildi va tasdiqlandi. Shuning uchun 1900-yil biologiyani yangi paydo bo'lgan sohasi – genetikaga asos solingan yil hisoblanadi.

**G.Mendel** o'z tajribalarini no'xat o'simligi ustida o'tkazdi. Bu o'simlikning har xil navlari ko'p bo'lib, ular yaxshi ifodalangan irsiy belgilari bilan bir-biridan aniq ajralib turadi. Masalan, gullari oq va qizil, poyasi baland va past bo'yli, donlari sariq va yashil, silliq yoki burishgan navlari bor. Mana shu xususiyatlarning har biri mazkur nav doirasida nasidan naslga o'tib boradi.

No'xal, odatda, o'z-o'zidan changlanadi, lekin chetdan changlanishi ham mumkin.

*6-jadval*

**Mendel tomonidan o'rganilgan no'xat o'simligining irsiy belgilari**

Belgilar	Dominant	Recessiv
don shakli	silliq	burishgan
don rangi	sariq	yashil
gul rangi	qizil	oq
poya uzunligi	uzun	kalta
don shakli	oddiy dukkak	bo'g'imli dukkak

Mendel tekshirishning **gibridologik usulini** – ma'lum belgilari jihatidan bir-biridan ajralib turadigan ota-ona formalarini chatishtirish usulini qo'lladi va kuzatilayotgan belgilarning bir qancha avlodlarda

qanday namoyon bo'lishini o'rgandi. U tahlil qilish yo'li bilan o'simliklarning juda ko'p turli-tuman belgilaridan bitta yoki bir-biriga qarama-qarshi bir nechta belgilarini ajratib oldi va ketma-kel keladigan bir qancha avlodlarda qanday namoyon bo'lishini kuzatdi. Mendel tajribalarining mohiyati o'rganilayotgan belgilarning barcha individlarda namoyon bo'lishini miqdor jihatidan aniq hisobga olib borishda edi. Bu unga irsiyatdagi muayyan miqdoriy qonuniyatlarni belgilab olishga imkon berdi.

Mendel qo'llagan usul **duragaylash yoki chatishtirish usuli** deb ataladi.

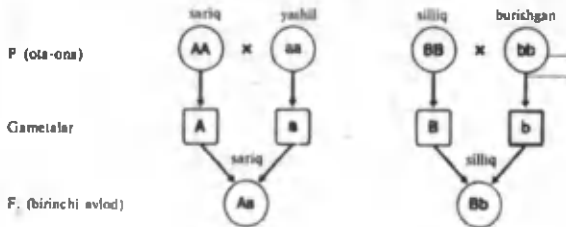
### **Mendel qonunlari. Mendelning birinchi qonuni**

Irsiyat qonunlarini tahlil qilishni Mendel **monoduragay chatishtirishdan** – irsiy jihatdan bir juft belgisi bilan farq qiladigan ola-ona organizmlarni chatishtirishdan boshladi.

Doni sariq va yashil no'xat o'simliklari chatishtirilsa, shu chatishtirish natijasida olinadigan birinchi avlod duragaylarning hammasida doni sariq bo'ladi. Qarama-qarshi belgi (donlarning yashilligi) go'yo yo'qolib ketadi. Shuningdek, doni silliq va burishgan o'simliklar o'zaro chatishtirilganda birinchi avlod ( $F_1$ ) silliq donli bo'lgan, qizil va oq gulli no'xatlar o'zaro chatishtirilganda  $F_1$  (birinchi bo'g'in) qizil gulli bo'lgan. Birinchi avlod duragaylarning bir xilligi mana shunday namoyon bo'ladi. Donlarning sariq rangidan iborat belgi (yashil rang) yuzaga chiqishiga go'yo yo'l qo'ymaydi va  $F_1$  duragaylarning hammasi sariq (bir xil) bo'lib qoladi.

Belgining ustun turishi dominantlik, ustun turadigan belgi **dominant**

belgi deb ataladi. Mendelning birinchi qonuni dominantlik qonuni yoki birinchi bo'g'ida bir xillik qonuni deb ataladi.



37-rasm.

Ko'zdan kechirilayotgan misollarda donning sariq silliq formalar, gulning qizil rangi, donning yashil, burishgan, gulning oq rangi ustidan dominantlik qiladi. Qarama-qarshi, F<sub>1</sub>da namoyon bo'lmaydigan belgi **retsessiv** belgi deb ataladi. Dominant belgilar katta harflar bilan, misol uchun, (A), retsessiv belgi esa kichik harf (a) bilan belgilanadi.

Agar organizm genotipida ikkita bir xil genlar bo'lsa, bunday organizm **gomozigota organizm** deyiladi. Gomozigota organizm dominant (AA yoki BB) yoki retsessiv (aa yoki bb) holatda bo'ladi.

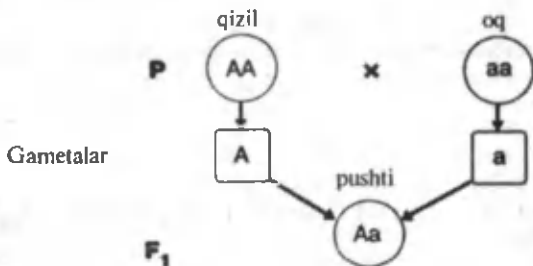
Agar genlar bir-biridan farq qilsa, ya'ni biri dominant, ikkinchisi retsessiv (Aa yoki Bb) bo'lsa, bunday genotipli organizm **geterozigota organizm** deyiladi.

Mendelning birinchi qonunini quyidagicha izohlash mumkin: agar bir juft belgisi bilan farq qiladigan gomozigota organizmlar



o'zaro chatishtirilsa,  $F_1$  duragaylar ota-ona organizmlarning bitta belgisiga ega bo'lib, barchasi fenotip va genotip jihatdan bir xil bo'ladi.

No'xat o'simligining doni rangi (sariq va yashil) va donining shakli (silliq va burishgan) bo'lgan navlarni o'zaro chatishtirib  $F_1$  bo'g'ida olingan natijalarni ko'ramiz (37-rasm).



38-rasm.

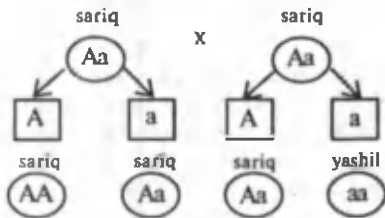
**Chala dominantlik.** Birinchi avlod duragaylari bir xil bo'ladi degan qonun yuqorida ko'rib chiqilgan misollarda shu bilan ifodalanadiki, duragaylarning hammasi sirdan ona yoki otaga o'xshash, ya'ni dominantlik namoyon bo'lganda amalga oshadi. Bu hamisha ham kuzatilavermaydi. Geterozigota formalarda belgilar ko'pincha oraliq xarakterga ega, ya'ni dominantlik chala bo'lishi mumkin. Quyida namozshomgul o'simligi ikki irsiy formasini chatishtirish natijalari ko'rsatilgan. Ulardan birining gullari qizil, ikkinchisniki oq. Birinchi avlod

duragaylarning hammasi pushti gulli, ya'ni oraliq xarakterda bo'ladi (38-rasm).

Chala dominantlik keng tarqalgan hodisadir. Chala dominantlik, ya'ni oraliq irsiylanish qulupnay mevasining rangi, qushlar patining tuzilishi, andaluz tovuq patining rangi, odamdagi blokimyoviy belgilarda va boshqalarda kuzatiladi.

### Mendelning ikkinchi qonuni

Mendelning ikkinchi (belgilarning ajralishi) qonuni. Agar geterozigota holatdagi  $F_1$  bo'g'inlar o'zaro chatishtirilsa, ikkinchi bo'g'in ( $F_2$ )da ajralish hodisasi kuzatiladi: o'zida ota-onalaridan ikkalasining belgilari bor o'simliklar ma'lum son nisbatlarida paydo bo'ladi. Olingan duragaylarning  $3/4$  qismi dominant belgiga,  $1/4$  qismi retsessiv belgiga ega bo'ladi. Yuqoridagi misolda gomozigota sariq va yashil donli no'xallar o'zaro chatishtirilib  $F_1$  da sariq donli no'xallar olindi.  $F_1$  ni o'zaro chatishtirib ko'ramiz (39-rasm).

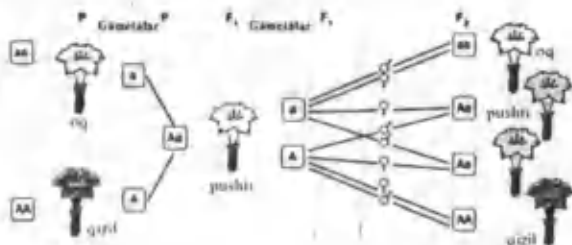


39-rasm.

Geterozigota organizmlarni chatishtirish natijasida olingan avlodlarning ma'lum qismi dominant belgilarni, boshqa qismi esa retsessiv belgilarni namoyon qiladi. Bu jarayon belgilarning ajralishi deb ataladi.

Shunday qilib, Mendelning ikkinchi qonuni ajralish qonuni bo'lib, uni quyidagicha izohlash mumkin: geterozigota holatdagi ikkita  $F_1$  bo'g'inni o'zaro chatishtirish natijasida ikkinchi bo'g'in ( $F_2$ )da quyidagicha nisbatda ajralish kuzatiladi: fenotip bo'yicha 3:1, genotip bo'yicha 1:2:1.

$F_2$  da olingan organizmlarning 25% gomozigota holatda dominant (AA), 50% dominant belgi bo'yicha geterozigota (Aa), 25% retsessiv belgi bo'yicha gomozigota (aa) bo'ladi (40-rasm).



40-rasm. Namozshomgulda oraliq irsiylanish: AA – qizil; Aa – pushti; aa – oq.

Chala dominantlikda  $F_2$  bo'g'inda fenotip va genotip jihatdan nisbat 1:2:1 bo'ladi.

### Nasidan naslga o'tishning sitologik asoslari

**Gametalar sofigi gipotezasi.** Mendel fikricha, irsiy omillar duragaylar hosil bo'lishida ajralib ketmaydi, balki o'zgarmagan holda saqlanadi. Qarama-qarshi belgilarga ega ota-ona organizmlarni chatishtirishdan hosil bo'lgan  $F_1$  duragay o'zida har ikkala muqobil: dominant va retsessiv belgilarni mujassam qiladi. Jinsiy ko'payishda avlodlar o'rtasidagi bog'lanish jinsiy hujayralar – gametalar orqali amalga oshadi. Har bir gameta juft irsiy omillardan faqat bittasiga ega bo'ladi. Urug'lanish jarayonida ikkita retsessiv belgiga ega gametaning qo'shilishidan retsessiv belgilar fenotipda namoyon bo'ladi. Dominant belgilarni o'zida mujassam qilgan yoki har ikki gameta, biri dominant, ikkinchisi retsessiv belgilarga ega gametalarning qo'shilishidan dominant belgili organizm rivojlanishiga sabab bo'ladi. Shunday qilib,  $F_2$  bo'g'ida retsessiv belgili organizmning namoyon bo'lishi quyidagi ikki shartlarga amal qilinganda paydo bo'ladi: 1) agar duragaylarda irsiy omil o'zgarmagan holda saqlangan bo'lsa; 2) agar jinsiy hujayra (gameta) lar allellar juftidan faqat bittasiga ega bo'lsa. Mendel geterozigota organizmlarni o'zaro chatishtirganda belgilarning ajralishini genetik jihatdan gametalar sofigi va ular allel genlardan faqat bittasini o'zida saqlashi orqali tushuntirib berdi.

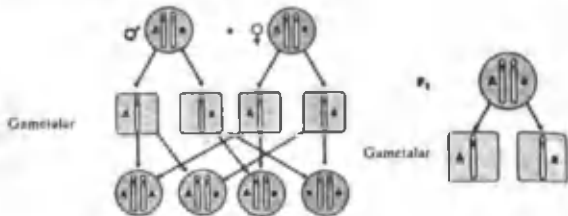
Gametalar sofigi gipotezasini quyidagicha izohlash mumkin: jinsiy hujayralarning hosil bo'lishida har bir gameta juft genlardan faqat bittasiga ega bo'ladi.

### Bu qanday amalga oshadi?

Gametalar hosil bo'lishida duragaylardagi gomologik xromosomalarning birinchi meyoz bo'linish natijasida har xil hujayralarga o'tadi.

Bu organizm ikki xil gameta hosil qiladi. Gametalar sofligi gipotezasi ajralish qonuni turli genlarga ega gametalarning tasodifan qo'shilib qolishi natijasidir: AA, Aa, aa.

**Nasidan naslga o'tishning sitologik asoslari.** Mendel gametalar sofligi gipotezasini ta'riflab bergan vaqtlarda mitoz haqida, gametalarning rivojlanishi va meyoz to'g'risida hali hech narsa ma'lum emas edi. Hozirgi vaqtda sitologiya yutuqlari tufayli Mendel qonunlari mustahkam sitologik asosga ega bo'lib qoldi.



41-rasm.

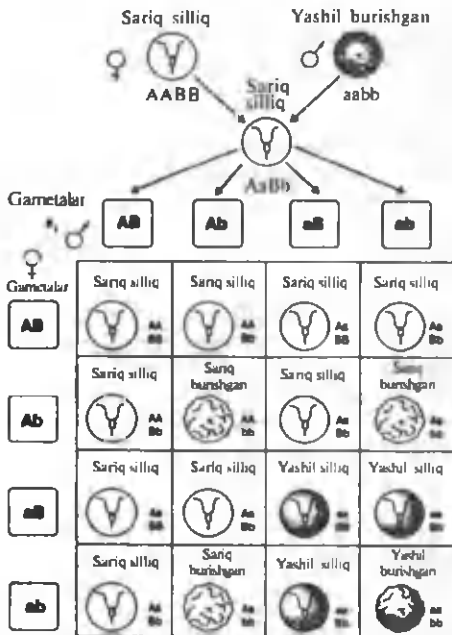
O'simliklar va hayvonlarning har birida xromosomalarning ma'lum bir miqdorida bo'ladi. Oson bo'lishi uchun faraz qilaylik: o'rganayotgan organizmimizda aligi bir juft xromosoma, genlar esa shu xromosomaning qismlari bo'lsin. Juft genlar gomologik xromosomalarda joylashgan. Meyozda gomologik xromosomalarning har bir jufti gametalarda

bittadan qolishini tushunish oson, modomiki shunday ekan, gametalarda har bir juftda bittadan gen qoladi. Monoduragay chatishtirishda belgilar ajralishining sitologik asoslari shundan iboratki, meyoz natijasida gomologik xromosomalar tarqalishi va gaploid jinsiy hujayralarning hosil bo'lishidir (41-rasm).

**Allel genlar.** Monoduragay chatishtirishda nasdan naslga o'tish qonuniyatlari to'g'risida yuqorida ko'rib chiqilgan material genetikani yanada chuqurroq o'rganishga doir ba'zi tushunchalarni ta'riflashga imkon beradi. Bir-birini istisno etadigan belgilarning rivojlanishini aniqlab beruvchi genlar juftlarni hosil qilishini no'xat, namozshomgul va boshqa obyektlardagi nasdan naslga o'tish misolida ko'rish mumkin. Masalan, no'xat donlari rangining sariq bilan yashil rangni belgilovchi geni, gul rangining oq bilan qizil rangini belgilovchi geni va boshqalar ana shunday juftlardir. Juft genlar **allel genlar** deb ataladi. Demak, no'xat donlari rangining sariq va yashil rangni belgilovchi genlari **allel genlar** (allelar)dir. Allel genlar gomologik, ya'ni juft xromosomalardan joy oladi, shunga ko'ra, meyoz jarayonida ular har xil gametalarga o'tib qoladi.

### **Diduragay chatishtirish. Mendelning uchinchi qonuni**

**Mendelning uchinchi qonuni.** Bir juft allellarning irsiylanishi Mendel uchun dominantlik, duragaylarda retsessiv allellarning o'zgarmasligi, belgilarning 3:1 nisbatda ajralishi kabi bir qator qonuniyatlarni ochish imkonini berdi. Ajralish hodisasi gametalar juft, allellarning faqat bitta genini saqlashi, gametalar genotip jihatdan sofligini o'rganish imkoniyatini yaratadi.



42-rasm. No'xat o'simligida don rangi va shaklining irsiylanishi: A – sariq rang; a – yashil rang; B – donning silliq shakli; b – donning burishgan shakli.

Lekin organizmlar bir-biridan juda ko'p belgilari bilan farq qiladi. Ikki va undan ortiq belgilarning irsiylanish qonuniyatlarini diduragay va poliduragay chatishtirish orqali o'rganish mumkin.

Diduragay yoki poliduragay chatishtirish deb ikki yoki undan ortiq juft belgilari bilan farq qiladigan ota-ona organizmlarni o'zaro chatishtirishga aytiladi.

Diduragay chatishtirishni tekshirish uchun Mendel ikki juft belgisi bilan: donining rangi (sariq va yashil) va shakli (silliqlik va burishgan) bo'lgan gomozigota holdagi no'xat o'simliklarini o'zaro chatishtirdi. No'xat donining sariq rangi (A) va sillikli shakli (B) dominant, yashil rangi (a) va burishgan shakli (b) retsessivdir (42-rasm).

Har bir o'simlik bir tipdagi gametalarni hosil qiladi. Bunday gametalarning qo'shilishidan olingan naslning barchasi bir xil, ya'ni sariq-silliqlik bo'ladi.

Birinchi bo'g'in duragaylarida har juft allel genlardan faqat bittasi gametalarga tushib qoladi. Ya'ni birinchi meyozi bo'linish natijasida A gen B gen bilan bitta gametaga yoki b gen bilan tushishi, xuddi shuningdek, a gen B gen yoki b gen bilan bitta gametaga tushishi mumkin.

Har bir organizmda juda ko'p jinsiy hujayralar hosil bo'ladi, statistik qonuniyat bo'yicha har bir duragayda to'rt xilda 25% dan AB, Ab, aB, ab gametalar hosil bo'ladi. Urug'lanish jarayonida bitta organizm gametalari ikkinchi organizmning har bir gametalari bilan tasodifan uchrashishi mumkin. Buni Pannet katakchasi yordamida osongina aniqlash mumkin. Pannet katakchasiga gorizontali bo'yicha bitta organizm gametalari, vertikal bo'yicha katakchalarning chap tomoniga ikkinchi organizm gametalari yoziladi. Katakchalar ichiga esa gametalar



qo'shilishidan hosil bo'lgan zigotalarning genotipi yoziladi.  $F_2$  da hosil bo'lgan organizmlarni fenotip bo'yicha hisoblab chiqish nihoyatda oson.

Duragaylar fenotip bo'yicha to'rtta guruhga bo'linadi: 9 ta sariq silliq; 3 ta yashil silliq; 3 ta sariq burishgan; 1 ta yashil burishgan duragaylar hosil bo'ladi. Agar har bir belgilar bo'yicha ajralish hisoblab chiqilsa, sariq donning soni yashil rangga, silliq shaklining soni burishgan shakliga nisbatan 3:1 bo'ladi. Shunday qilib, diduragay chatishtirishda har juft belgilar boshqa juft belgilarga bog'liq bo'lmagan holda xuddi monoduragay chatishtirishdagidek ajralishga uchraydi.

Urug'lanish jarayonida gametalarning tasodifan uchrashish ehtimoli barchasi uchun bir xil. Hosil bo'lgan zigotalarda genlarning har xil kombinatsiyalari amalga oshadi. Diduragay chatishtirishda genlarning turli kombinatsiyalari natijasida belgilarning mustaqil holda taqsimlanishi, agarda juft allel genlar har xil gomologik xromosomalarda joylashgan bo'lsagina, amalga oshadi.

**Mendelning uchinchi qonunini quyidagicha izohlash mumkin: Ikki yoki undan ortiq juft muqobil belgilari bilan farq qiladigan ota-ona organizmlar o'zaro chatishtirilganda, genlar va unga mos belgilar bir-biridan mustaqil holda irsilyanadi.**

Mendel qonunlaridan foydalanib ajralishning birmuncha murakkab hollarini: uch, to'rt va undan ham ko'proq juft belgilari bilan farq qiladigan duragaylardagi ajralish hollarini ham tushunib olsa bo'ladi. Agar ota-ona organizm bir juft belgisi bilan farq qilsa, ikkinchi bo'g'inda ajralish 3:1, diduragay chatishtirishda esa 9 : 3 : 3 : 1 nisbatda ajralishi kuzatiladi.

Duragaylarda hosil bo'ladigan gametalarni hisoblab topish mumkin.

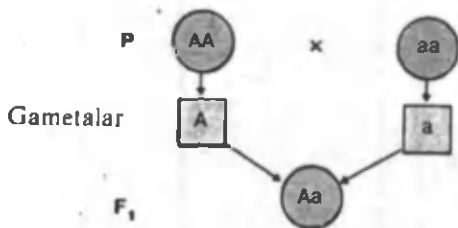
Poliduragaylardagi gametalarning umumiy sonini hisoblash formulasi –  $2n$ ,  $n$  – genotipdagi geterozigota juft genlarning soni ( $Aa$ ) duragayda ikki xil gameta;  $AaBb$  duragayda esa to'rt xil tipdagi gameta hosil bo'ladi.

$AaBbCc$  – Iriduragayda sakkiz xil tipdagi gameta hosil bo'ladi.

### Tahliliy chatishtirish

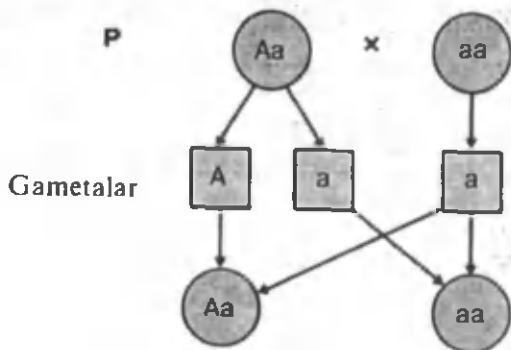
**Tahliliy chatishtirish.** Mendel tomonidan ishlab chiqilgan irsiyatni o'rganishning duragaylash usuli. Dominant genga ega bo'lgan fenotipli organizmlar genotipi gomozigota yoki geterozigota ekanligini aniqlash imkonini bermaydi. Buning uchun noaniq genotipga ega organizm sof gomozigota holdagi retsessiv organizm bilan qayta chatishtiriladi.

Agar dominant organizm gomozigota bo'lsa, birinchi bo'g'inda bir xillilik kuzatiladi, ya'ni ajralish ro'y bermaydi (43-rasm):



43-rasm.

Agar tekshirilayotgan organizm geterozigota holda bo'lsa:



**44-rasm.**

Fenotip va genotip bo'yicha 1:1 nisbatda ajralish vujudga keladi (44-rasm). Bunday natija ota-ona organizmlardan biri geterozigota bo'lib, ikki xil gameta hosil qilishining to'g'ridan to'g'ri isbotidir. Tahliliy chatishtirish ikki juft belgisi bo'yicha geterozigota organizmlarda quyidagicha bo'ladi (45-rasmlar).



bir xromosomada juda ko'p genlar joylashadi. Bunday genlar bir-biri bilan birikkan genlar deyiladi. Ular birikkan guruhlarini tashkil etadi. Genlarning birikkan guruhi xromosomalarning gaploid to'plamiga mos keladi. Misol uchun, odamda 46 ta xromosoma – birikkan guruhi 23 ta, drozofilada 8 ta xromosoma – birikkan guruhi 4 ta, no'xatda 14 ta xromosoma – birikkan guruhi 7 ta bo'ladi. Bitta xromosomada joylashgan genlar quyidagicha irsiylanadi.

Genlar bir xromosomada bo'lganda nasldan naslga o'tish qonuniyatlari haqidagi masalani **T.Morgan** va uning shogirdlari mukammal o'rganishgan. Asosan, drozofila degan kichik meva pashshasi tekshirilgan. Bu hasharot genetik tadqiqotlar uchun juda qulay. **Drozofila laboratoriya sharoitida oson ko'payadi, serpusht bo'ladi:** ular  $+25 - 26^{\circ}\text{C}$  da har 10 – 15 kunda yangi nasl beradi, irsiy belgilar juda ko'p va turli-tuman, xromosomalari oz (diploid soni 8 ta).

Tajribalardan ma'lum bo'lishicha, bir xromosomada joylashgan genlar birikkan genlar bo'ladi, yani mustaqil taqsimlanmay, asosan, birgalikda nasldan naslga o'tadi. Buni aniq misolda ko'rib chiqamiz. Agar kulrang tanali va normal qanotli drozofila bilan qoramtir tanali va kalta qanotli drozofila chatishtirilsa, duragaylarning birinchi avlodidagi barcha pashshalar kulrang tanali va normal qanotli bo'lib chiqadi. Bu ikki juft allel bo'yicha geterozigotadir (kulrang tana, qoramtir tana va normal qanot, kalta qanot). Tahliliy chatishtirish o'tkazishda digeterozigota (kulrang tanali va normal qanotli) urg'ochi pashshalarni retsessiv belgili qoramtir tanali va kalta qanotli erkak pashshalar bilan chatishtiramiz.

Mendelning ikkinchi qonuniga asoslanib naslda 4 xil fenotipli: 25% normal qanotli kulrang tanali, 25% kalta qanotli kulrang tanali,

**25% normal qanotli qoramtir tanali va 25% kalta qanotli qoramtir tanali pashshalar olish mumkin.**

Darhaqiqat, boshlang'ich kombinatsiyali (kulrang tanali normal qanotli, qoramtir tanali kalta qanotli) pashshalar bilan olib borilgan tajribada (muayyan tajribada 41,5%) belgilaridan qayta kombinatsiyalangan (kulrang tanali – kalta qanotli va qoramtir tanali – normal qanotli) pashshalarnikiga qaraganda belgilar ancha ko'proq bo'ladi. Keyingilari atigi 8,5% dan bo'ladi. Ana shu misoldan ko'rinib turibdiki, kulrang tana – normal qanot va qoramtir tana – kalta qanot belgilarini yuzaga chiqaradigan genlar, asosan, birgalikda nasdan nasga o'tadi, boshqacha aytganda, o'zaro birikkan holda bo'ladi. Bu birkish genlarning muayyan bir xromosomada joylashganligiga bog'liq. Shuning uchun meyoza bu genlar tarqalib ketmaydi, balki birgalikda nasdan nasga o'tadi. Bir xromosomada joylashgan genlarning birkish hodisasi **Morgan qonuni bilan mashhur.**

Bir-biriga birikkan genlar guruhining soni muayyan turdagi xromosomalarning gaploid soniga mos keladi. Ular drozofila pashshasida **4 ta**, makkajo'xorida **10 ta** bo'ladi. Birkish guruhlarining sonining xromosomalar soniga mos kelishi irsiyatda (nasdan nasga o'tishda) xromosomalar ahamiyatga ega ekanligining muhim dalilidir.

Xo'sh, nima uchun ikkinchi bo'g'in duragaylari orasida oltin belgilari qayta kombinatsiyalangan o'zgina individlar paydo bo'ladi? Nima uchun genlarning birkishi mutloq bir hodisa emas? Tadqiqotlarga qaraganda, genlarning yuqorida aytilgandek qayta kombinatsiyalanishiga sabab shuki, meyoza protsessida gomologik xromosomalar konyugatsiyalanganida, ularning ma'lum bir foizi o'z qismlarini ayiriboshlaydi, boshqacha aytganda, bir-biri bilan chalkashadi.

Bunda dastlab gomologik xromosomalarning birida joylashgan genlar endi turli gomologik xromosomalarga o'tib qolishi aniq bo'ladi. Ular qayta kombinatsiyalanadi. Turli genlarning chalkashish foizi turlicha bo'lib qoladi. Bu ular orasidagi masofaga bog'liq. Genlar xromosomada bir-biriga qancha yaqin joylashsa, chalkashganda ular shuncha kam ajraladi, birikish foizi shuncha yuqori bo'ladi.

Chunki bunda xromosomalar turli qismlari bilan almashinadi va bir-biriga yaqin joylashgan genlarning birga bo'lish ehtimoli ko'payadi. Ana shu qonuniyatlarga asoslanib genetik jihatdan yaxshi o'rganilgan organizmlar xromosomalarning genetik kartasini tuzishga erishildi, bu kartada genlar o'rtasidagi nisbiy masofa ko'rsatilgan. Drozofila pashshasida gomologik xromosomalarning chalkashishi va qismlarining almashinishi faqat urg'ochilarda sodir bo'ladi. Erkak pashshalarda bu bosqich bo'lmaydi, shuning uchun ularda bitta xromosomada joylashgan genlarning birikishi to'liq birikish hisoblanadi. Ana shu sababga ko'ra tahlil qiluvchi chatishtirish uchun urg'ochi pashshalarni olish kerak.

**Drozofila pashshasining har xil irsiy formalari:** 1 – tanasi kulrang, qanotlari normal rivojlangan; 2 – tanasi qoramtir, qanotlari rudimentar; 3 – tanasi kulrang, qanotlari rudimentar; 4 – tanasi qora, qanotlari normal rivojlangan. Keyingi ikki forma – ota-ona formalidagi xromosomalarning chalkashuvi sababli belgilarning qayta kombinatsiyalanishi natijasi.

### **Jins genetikasi. Jinsda birikkan holda nasldan naslga o'tish**

Hayvonot olamidagi jinsiy farqlarning kelib chiqishi, jinsni aniqlash mexanizmi, jinslar o'rtasidagi nisbatlarni o'rganish biologiya uchun

nazariy va amaliy jihatdan katta ahamiyatga ega. Hayvonlar jinsi sun'iy yo'l bilan boshqarilganda, qishloq xo'jaligi uchun juda katta foyda keltirilgan bo'lardi. Jins tuxum hujayra urug'langandan keyin ma'lum bo'ladi. Ayrim jinsli organizmlarda (jumladan, odamda ham) jinslar nisbati, odatda, 1:1 ni tashkil etadi. Ko'pchilik ayrim jinsli organizmlarning erkak va urg'ochilarida xromosomalari bir xil emas. Ana shu tafovullar bilan drozofiladagi xromosomalar soni misolida tanishib chiqaylik.

Drozofilada xromosoma to'plami diploid holda 8 ta bo'ladi. Uch juft xromosomalari jihatidan olganda bu pashshalar jinslari bir-biridan farq qilmaydi. Lekin bir juft xususiga kelganda muhim tafovullar mavjud. Urg'ochisida ikkita bir xil (juft) tayoqchasimon xromosomalar bor; erkagida bunday xromosoma faqat bitta, uning juftini ikki yelkali alohida bir xromosoma tashkil etadi. Erkaklari bilan urg'ochilaridan farq qilmaydigan, bir xildagi xromosomalar **autosomalar** deb ataladi. Erkaklari bilan urg'ochilarida bir-biridan farq qiladigan xromosomalar esa **jinsiy xromosomalar** deyiladi.

Shunday qilib, drozofilaning xromosomalar soni oltita autosoma va ikkita jinsiy xromosomadan tashkil topadi. Urg'ochi pashshada qo'shaloq holda (XX), erkak pashshada esa (XY) yakka holda bo'ladigan tayoqchasimon jinsiy xromosoma X-xromosoma, ikkinchi jinsiy xromosoma (urg'ochi pashshada bo'lmaydigan, erkak pashshada ikki yelkali bo'ladigan xromosoma) Y-xromosoma deyiladi.

*Erkak va urg'ochi pashshaning xromosomalar to'plamidagi bu jinsiy tafovullar ko'payish jarayonida qanday saqlanib qoladi?*

Bu savolga javob berish uchun meyoza va urug'lanishda xromosomalar qanday holatda bo'lishini aniqlab olish zarur. Urg'ochi pashshaning jinsiy xromosomalari yetilayotganda, meyoza natijasida har



bir tuxum hujayraga to'rtta xromosomadan iborat gaploid to'plam, shu jumladan, bittadan X-xromosoma o'tadi. Meyozda erkak pashshada ikki xil spermatozoidlar hosil bo'ladi. Jinsiy xromosomalar hujayraning qarama-qarshi qutblariga tarqalib ketadi.

Shunday qilib, X-xromosoma bir qutbga, Y-xromosoma ikkinchi qutbga boradi. Shu lufayli erkak pashshalarda ikki xil spermatozoidlar teng miqdorda hosil bo'ladi. Bir xil spermatozoidlar 3 ta autosoma bilan bitta X-xromosoma, boshqalarida uchta autosoma bilan bitta Y-xromosoma bo'ladi. Urug'lanishda ikkita kombinatsiya bo'lish ehtimoli bir xil. Tuxum hujayrani X yoki Y-xromosomal spermatozoid urug'lantirishi mumkin. Birinchi holda urug'langan tuxumdan urg'ochi pashsha, ikkinchi holda erkak pashsha rivojlanadi. Organizmning jinsi urug'lanish vaqtida belgilanadi va zigotaning xromosomalar soniga bog'liq bo'ladi.

Jins belgilanishining xromosoma mexanizmi odamda ham xuddi drozofiladagi kabi bir xil. Odam xromosomalarining diploid soni 46 ta. Shu songa 22 juft autosoma va 2 ta jinsiy xromosoma kiradi. Ayollarda jinsiy xromosomalar soni ikkita X-xromosomadan, erkaklarda bitta X va bitta Y-xromosomadan iborat bo'ladi. Shunga ko'ra, erkaklarda ikki xil spermatozoidlar – X va Y-xromosomal spermatozoidlar hosil bo'ladi.

Ayrim jinsli ba'zi organizmlarda (masalan, ba'zi hasharotlarda) Y-xromosoma umuman bo'lmaydi. Bunday hollarda erkagining xromosomalari bittaga yelishmaydi: X va Y-xromosomalar o'rnida bitta X-xromosoma bo'ladi. Bu holda meyozi jarayonida erkak gametalar hosil bo'lib kelayotganida, X-xromosomaning konyugatsiya uchun sherigi bo'lmaydi va hujayralarning biriga o'tadi. Natijada barcha spermatozoidlarning yarmisi X-xromosomal, qolgan yarmisi esa undan mahrum bo'ladi. Tuxum hujayra X-xromosomal spermioy bilan

urug'lansa, ikkita X-xromosomasi bo'ladigan to'plam yuzaga keladi va bunday tuxumdan urg'ochi organizm rivojlanib boradi. Tuxum hujayra X-xromosoma yo'q spermii bilan urug'lansa, u holda, bitta X-xromosomasi bo'lgan organizm bunyodga keladi, u erkak bo'lib chiqadi.

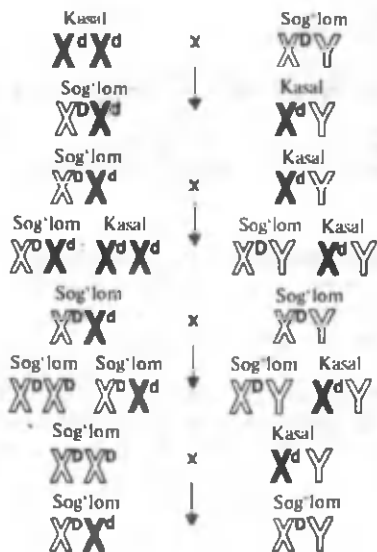
Shu bilan birga, tabiatda jins belgilanishining boshqa turi ham borki, u urg'ochi jinsning geterogametelik bo'lishi bilan ta'riflanadi. Bu o'rinda hozirgina ko'rib o'tilgan munosabatlarining teskarisi bo'ladi. Urg'ochi jinsga har xil jinsiy xromosomalar yoki faqat bir X-xromosoma xos. Erkak jinsi bir xildagi X-xromosomalar juftiga ega bo'ladi. Ma'lumki, bunday hollarda urg'ochi jins geterogametalik bo'ladi, holbuki, spermiylarning hammasi xromosoma to'plami xususida bir xil bo'lib qolaveradi (ularning hammasida bitta X-xromosoma bo'ladi).

Demak, embrion jinsi tuxum hujayraning X-xromosomal yoki Y-xromosomal spermii yordamida urug'lanishi bilan aniqlanadi. **Urg'ochi jinsning geterogameteligi kapalaklarda, qushlarda va sudralib yuruvchilarda kuzatiladi.**

**Jinsga birikkan holda nasidan naslga o'tish.** Morgan va uning shogirdlari jinsiy xromosomalar orqali jinsni aniqlash bilan birga jinsga bog'liq holda irsiylanishni ham aniqladilar. Ularning qayd qilishicha, genlar faqat autosomalarda emas, balki jinsiy xromosomalarda ham joylashgan bo'ladi. Shunday genlar ishtirokida rivojlangan belgilar jinsga bog'liq holda irsiylanadi. Masalan, drozofilada ko'zning qizil (**A**), oq (**a**) bo'lishini ta'min etuvchi gen jinsiy X-xromosomada joylashgan. **Bu belgi jinsga bog'liq holda irsiylanadi.**

Odamda ham jinsiy xromosomalarda joylashgan genlar jinsga bog'liq holda irsiylanishi isbot etildi. Masalan, odamda gemofillya

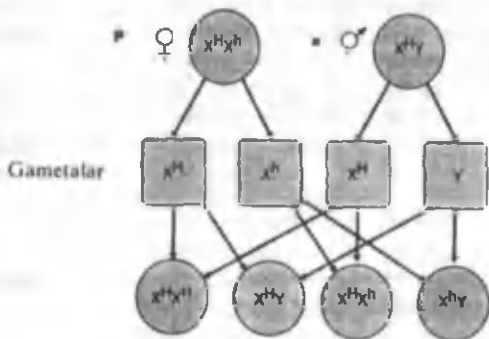
(qonning ivmasligi) hamda daltonizm (qizil va yashil ranglarni ajrata olmaslik) kasalliklarini belgilovchi genlar X-xromosomada joylashgan. Bu kasalliklar jinsga bog'liq holda irsiylanadi. Daltonizm kasalligining X-xromosomaga birikkan holda irsiylanishi 46-rasmda ko'rsatilgan.



**46-rasm.** Odamda daltonizm kasalligining irsiylanishi:  $D$  – normal;  $d$  – daltonik.

Gemofliya kasalligining irsiylanishi quyidagi sxemada gemofliya genini tashuvchi ( $X^H X^h$ ) ayol bilan sog'lom erkak ( $X^H Y$ ) nikohi misolida keltirilgan. Bunday nikohdan tug'ilgan o'g'il bolalarning yarmi gemofliya bilan kasallangan bo'ladi (47-rasm).

Y-xromosomada joylashgan genlar faqat otadan o'g'il bolalarga o'tadi.



47-rasm.

Hozirgi vaqtda juda ko'p normal va patologik belgilarning jinsga bog'liq holda irsiylanishi o'tganib chiqilgan.

### Genlarning o'zaro ta'siri

Irsiyatning tuzilish va funksional birligi genlar hisoblanadi. Genotip genlarning mexanik yig'indisi, fenotip esa alohida belgilarning xilma-xil ko'rinishidir. Biroq, aslida, bunday emas. Agar ayrim hujayralarda va biokimyoviy hamda fiziologik jarayonlar o'zaro uyg'unlashgan bo'lsa, u, birinchi navbatda, genlarning o'zaro ta'sir etuvchi tizimi, ya'ni genotip bilan bog'liq xromosomalarning ma'lum qismida joylashgan allel va allel

bo'lmagan genlar bir-biriga o'zaro ta'sir ko'rsatadi. Allel genlar dominant va retsessiv hollarda bo'ladi. To'la va to'la bo'lmagan dominantlik farq qilinadi.

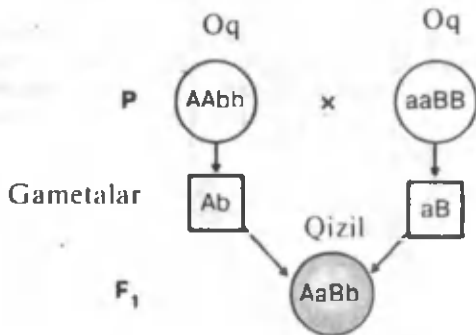
**Genlarning komplementar ta'siri.** Turi allelga mansub genlar ba'zi belgilarning rivojlanishiga birmuncha mustaqil ta'sir etishi bilan birga ko'pincha turli shaklda o'zaro ta'sir ko'rsatadi. Natijada organizmda biron belgining rivojlanishi bir necha gen nazorati ostida bo'ladi. Misol uchun, tovuqning toji har xil zotlarida turli shaklda. Bu narsa ikki juft genning o'zaro ta'siri natijasida genlarning alohida kombinatsiyasi tufayli tojlar to'rt xil variantda namoyon bo'ladi, ya'ni **oddiy (aabb)**, **no'xatsimon (aaBB yoki aaBb)**, **yong'oqsimon (AABB yoki AaBb)**, **gulsimon toj (AAbb, Aabb)**lar.

**Xo'rozlarda tojining shakllari:** A – *oddiy (aabb)*; B – *no'xatsimon (aaBB yoki aaBb)*; D – *yong'oqsimon (AABB yoki AaBb)*; E – *gulsimon toj (AAbb, Aabb)*.

Allel bo'lmagan genlar o'zaro, asosan, komplementar, epistaz, polimer ta'sir qiladi.

Genotipda allel bo'lmagan genlarning o'zaro ta'siri natijasida organizmda yangi belgining rivojlanishiga olib kelishi genlarning **komplementar**, ya'ni to'ldiruvchi ta'siri deb ataladi. Genlarning bunday ta'siri xushbo'y hidli, oq gulli no'xatni o'zaro chatishtirishda ham aniq namoyon bo'ladi. Olingan birinchi bo'g'in duragaylar qizil rangda bo'ladi (48-rasm). Birinchi bo'g'in duragaylar o'zaro chatishtirilganda ikkinchi bo'g'in o'simliklarda ajratish 9:7 nisbatda, ya'ni bir fenotipik sinf (9/16) qizil, ikkinchisi (7/16) oq bo'ladi, demak, natijaviy nisbat 9:7. Ota-ona o'simliklarning genotipi **AAbb** va **aaBB** bo'lib, ularning har biri bittadan dominant (A yoki B) genga ega. Bu dominant genlar alohida-alohida

holda gulga qizil rang bera olmaydi, shuning uchun ota-ona no'xat o'simliklarning guli oq bo'ladi.

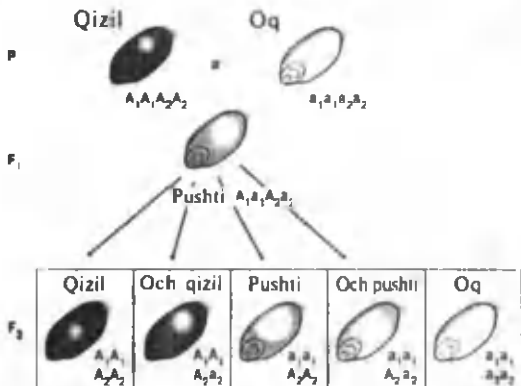


48-rasm.

**Genlarning polimer ta'siri.** Allel bo'lmagan bir nechta genning bitta belgining rivojlanishiga o'xshash ta'sir ko'rsatishi genlarning polimer ta'siri deyiladi. Genlarning polimer ta'siri organizmlarning miqdoriy belgilarida uchraydi. Masalan, hayvonlarning vazni, o'sishi, o'simliklarning bo'yi, tovuqlarning tuxum qilishi, qoramol sutining miqdori va yog'illigi, o'simliklar tarkibidagi vitaminlar miqdori va boshqalar. Miqdor belgilarning rivojlanish darajasi unga ta'sir etuvchi polimer genlar soniga bog'liq.

Polimer hodisasini dastavval shved olimi Nilson Ele o'rgandi. U bug'doyning qizil ( $A_1A_1A_2A_2$ ) va oq ( $a_1a_1a_2a_2$ ) navlarini o'zaro chatishtirib  $F_1$  o'simliklarni oldi.

$F_1$  da donlarning rangi pushti bo'ldi.  $F_1$  o'zaro chatishtirilib  $F_2$  dagi o'simliklarning don rangiga qarab 5 ta guruhga ajratildi. Ularning miqdoriy nisbati quyidagicha: 1 ta qizil, 4 ta och qizil rangli, 6 ta pushti, 4 ta och pushti rangli, 1 ta oq donl donga ega o'simliklar (49-rasm).



49-rasm. Bug'doy doni rangining irsiylanishi (polimeriya).

Polimeriya orqali irsiylanish qonuniyatlarini o'rganishning ahamiyati juda katta. Organizmlardagi, xususan, madaniy o'simlik va uy

hayvonlarining inson uchun foydali miqdoriy belgilari polimer genlar ta'sirida irsiylanadi va rivojlanadi. Masalan, uy hayvonlarining og'irligi, sut miqdori va yog'liligi, favlagi ildizmevasidagi shakarning miqdori, g'alladoshlarda boshqning uzunligi, makkajo'xori so'tasining kattaligi va hokazo.

**Genlarning o'zaro epistaz ta'siri.** Fenotipda bir dominant genning allel bo'lmagan ikkinchi dominant gendan ustunlik qilishi epistaz deb ataladi. Bu qonuniyatning mohiyatini tovuq zotlarida pat rangining irsiylanishi misolida ko'rib chiqaylik. Pallari oq rangdagi ikkita tovuq zotlarining fenotipi bir xil bo'lsa ham, ularning bu belgi bo'yicha genotiplari har xilligi aniqlandi. Buni tekshirish uchun har ikkalasi ham oq patli tovuq zotlari chatishtirildi.  $F_1$  da hamma duragaylarning pati oq rangli chiqdi.  $F_1$  duragay avlodidagi xo'roz va tovuqlarni o'zaro chatishtirib olingan ikkinchi avlodda patning rangi bo'yicha ikkita fenotipik guruhga ajralish kuzatildi. Ularning 13/16 qismi oq patli, 3/16 qismi esa qora patli tovuq-xo'rozlar ekanligi aniqlandi.

Shunday qilib, ikkita oq patli tovuq zotlarini chatishtirib olingan duragaylarning ikkinchi avlodida yangi belgi (patning qora bo'lishi)ga ega organizmlar paydo bo'ldi.

Endi tovuqlardagi pat rangining bunday tarzda irsiylanib  $F_2$  da xilma-xil ajralish kuzatilishining genotipik asoslari bilan tanishaylik. Tovuuq zotlarida IICC, IICC, IICc, iicc, Ilcc, licc genotiplar patning oq bo'lishini ta'minlaydi. iICC, iICc genotiplar esa patning qora bo'lishini ta'min etadi. Tovuuq zotlarida patning oq-qora bo'lishi ikki juft allel bo'lmagan genlarga bog'liq. Ularning birinchi jufti Cc genidir. Bu genning dominant alleli (CC) va (Cc) holatda patning qora bo'lishini ta'minlaydi.



Bu genning (cc) holati patning oq bo'lishiga zamin yaratadi. Unga allel bo'lmagan ikkinchi juft gen I-i esa C-c genning faoliyatini boshqaradi. Bu gen **ingibitor gen** deb ataladi va II, li holatlarida patga rang beruvchi (C) genining faoliyatini to'xtatadi. Natijada C geni genolipda bo'lsa ham, patning qora bo'lishini fenotipda namoyon ela olmaydi va pat rangi oqligicha qoladi. Shunday qilib, allel bo'lmagan genlarning o'zaro epistaz ta'siridagi irsiylanish jarayonida ham duragay avlodlarda, olana organizmida bo'lmagan yangi belgilar yuzaga keladi.

**Genlarning ko'p tomonlama ta'siri. Pleyotropiya.** Biz yuqorida bitta belgining rivojlanishiga bir qancha genlarning ta'sirini ko'rib chiqdik. Shu bilan birga, bitta genning bir qancha belgining rivojlanishiga ta'siri ham aniqlangan. Bu hodisa **pleyotropiya** deb ataladi. Pleyotropiya hodisasi tabiatda keng tarqalgan bo'lib, katta ahamiyatga ega. Bu hodisa o'simliklar bilan hayvonlarning ko'p genida uchraydi. Misol uchun, genetik jihatdan yaxshi o'rganilgan drozofila meva pashshasining ko'zlarida pigment bo'lmasligini belgilaydigan gen pushtlilikni kamaytiradi, ba'zi ichki organlar rangiga ta'sir ko'rsatadi va hayotchanligining qisqarishiga sabab bo'ladi.

Gulli o'simliklarda gullarning to'q qizil rangda bo'lishini ta'min etuvchi gen ularning poya va shoxlari ham to'q qizil rangda bo'lishiga daxldordir. Tovuqlarda, masalan, jingalak patli zotlar uchraydi. Bunday pat tovuq tanasiga yopishib turmaydi, ko'pincha sinib ketadi. Bu bilan tovuq tanasidan tashqi muhitga ko'p issiqlik tarqaladi, ovqat hazm qilish, yurak-tomir faoliyatining ishi buziladi. Bular esa tovuqning nasi qoldirish xususiyatiga va hayotchanligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Ba'zi bir genlarning pleyotrop ta'sirida organizmdagi turli organ-

larning rivojlanishida katta o'zgarishlar ro'y beradi, natijada ular nobud bo'ladi. Bunday genlar letal, ya'ni halokatga olib keluvchi genlar deb ataladi. Misol uchun, sichqonlarda jun rangining sariq va qora bo'lishi bir juft allel genlarga (A-a) bog'liq. Bu gen retsessiv gomozigotali (aa) holatda bo'lsa, sichqon junining rangi qora bo'ladi. Juni sariq rangda bo'lgan sichqonlar doimo geterozigota (Aa) holatda. Sariq sichqonlar orasida dominant gomozigotali (AA) formalari butunlay uchramaydi. Buning sababi junning sariqliligini ta'min etuvchi gen dominant gomozigotali holatida organizmning nobud bo'lishiga olib keladi.

Quyidagi tajribaning natijasi buning isbotidir. Tajribada sariq, genotipli (Aa) ota-ona sichqonlar o'zaro chatishtirilgan. Ularning avlodida sariq va qora rangli sichqonlar hosil bo'ldi. Lekin ularning miqdoriy nisbati odaldagicha 3:1 emas, balki 2:1 holatida bo'ldi. Buning sababi dominant gomozigotali (AA) sichqonlar embrional rivojlanish davridayoq nobud bo'ladi. Demak, gomozigota dominant gen letal xususiyatga ega, ya'ni organizmning nobud bo'lishiga olib keladi. Turli-tuman o'simliklar, hayvonlar, mikroorganizmlar irsiyatini o'rganish bo'yicha genetikada hozir to'plangan g'oyat katta materiallar genlarning ko'p tomonlama ta'sir ko'rsatishidan dalolat beradi. Genlarning o'zaro hamda ko'p tomonlama ta'sir etishi xususida keltirilgan ma'lumot va kuzatuvlar organizm irsiy asosi – genotip tabiati to'g'risidagi bilimlarni chuqurlashtirishga imkon yaratadi. Duragaylar avlodidagi ajralish ma'lumoti genotip bir-biridan ajraladigan va mustaqil ravishda nasdan naslga o'tib boradigan genlardan tarkib topadi deb ta'kidlashga imkon beradi. Shu bilan birga, genotip yaxlit bo'ladi va uni ayrim genlarning shunchaki mexanik yig'indisi deb qarash mumkin emas.

Genotipning ana shunday yaxliligi tur evolyutsiyasi jarayonida tarixan tarkib topgan bo'lib, avvalo, ayrim tarkibiy qismlari (genlar) ning doim bir-biriga yaqindan o'zaro ta'sir etib turishi bilan ifodalanadi. Organizm belgilarining rivojlanib borishi ko'pgina genlarning o'zaro ta'siriga bog'liq, har bir gen esa ko'p tomonlama ta'sir etadi va organizmning bir emas, balki ko'pgina belgilari rivojlanishiga ta'sir qiladi.

## 70-DARS: O'ZGARUVCHANLIK QONUNIYATLARI

### Irsiy (genotipik) o'zgaruvchanlik

Organizm genotipining o'zgarishi bilan boradigan va bir nechta avlodlarda saqlanadigan o'zgaruvchanlik irsiy o'zgaruvchanlik deyiladi. Ba'zan bular aniq ko'zga tashlanadigan o'zgarishlar bo'lib, ularga kalta oyoqll qo'ylarning paydo bo'lishi, tovuqlarda patning bo'lmasligi, mushuk barmoqlarining ayr bo'lishi, pigmentlarning bo'lmasligi (albinizm), odamlarda barmoqlarning kalta bo'lishi va ko'p barmoqlik (polidaktiliya) kabilarni misol qilib ko'rsatish mumkin.

To'satdan vujudga keladigan va qat'iy ravishda nasidan naslga o'tadigan o'zgarishlar natijasida xushbo'y no'xatning kalta poyali navlari, qat-qat tojbarg hosil qiladigan o'simliklar va juda ko'p boshqa belgilar paydo bo'lgan. Ko'pincha ular juda kichik, lekin sezilarli o'zgarishlar hisoblanadi.

Genetik materialning irsiy o'zgarishiga mutatsiyalar deyiladi.

Mutatsiyalar gen yoki xromosomaning tuzilmasi o'zgarishi tufayli yuzaga keladi va tur ichidagi xilma-xillikning birdan bir manbayi bo'lib xizmat qiladi.

**Dominant mutatsiya** – xo'rozning bo'yin qismida patning bo'lmasligi (A); normal jo'ja (1) va mutant, patsiz jo'ja (2) (b).

**Mutatsiyaning namoyon bo'lish xarakteri.** Mutatsiyalar dominant va retsessiv bo'ladi. Ularning ko'pchiligi retsessiv bo'lib, geterozigota holdagi organizmlarda yashirin holda uchraydi. Bu holat turning yashashi uchun muhim ahamiyatga ega. Odatda, mutatsiyalar zararli, organizmning nozik muvozanatdagi biokimyoviy jarayonlari tuzilishiga o'zgartirishlar kiritadi. Dominant mutatsiyaga ega organizmlar gomo va geterozigota holatlarda yashovchan bo'lmaydi va individual rivojlanishning dastlabki bosqichlaridayoq nobud bo'ladi. Tashqi muhit o'zgarishi natijasida ilgari zararli bo'lgan mutatsiyalar organizmga foydali ta'sir ko'rsatishi mumkin. Bunday mutatsiyalarni tashuvchi organizmlar tabiiy tanlanish natijasida saralanib boradi.

**Mutatsiyalar paydo bo'ladigan joylar.** Mutatsiyalar generativ va somatik bo'lishi mumkin. Jinsiy hujayralarda paydo bo'lgan mutatsiyalar shu organizmning belgilari namoyon bo'lishiga ta'sir qilmaydi, u faqat keyingi bo'g'inlarda ko'zga tashlanadi. Bunday mutatsiyalar **generativ mutatsiyalar** deyiladi. Agar somatik hujayralarning genlari o'zgarsa, bunday mutatsiyalar shu organizmning o'zida namoyon bo'ladi va jinsiy ko'payishda keyingi avlodga o'tmaydi. Biroq jinsiz ko'payishda, agar organizm hujayra yoki hujayralar to'plamidan ko'payayotgan va unda o'zgargan – mutatsiyaga uchragan gen bo'lsa, bunday mutatsiyalar **somatik mutatsiyalar** deb ataladi va ular keyingi avlodlarga o'tishi mumkin.

O'simlikshunoslikda somatik mutatsiyalardan madaniy o'simliklarning yangi navlarini yaratishda keng foydalaniladi.

**Mutatsiyalarning paydo bo'lish darajalari.** Bir gen doirasidagi bitta yoki bir nechta nukleotidlarning o'zgarishi yo almashinishi bilan bog'liq mutatsiyalar gen yoxud nuqtali **mutatsiyalar** deb ataladi. Ular oqsillar tuzilishiga o'zgarishlar kiritadi, ya'ni polipeptid zanjirdagi aminokislotalarning ketma-ketligi yangilanadi va shu bilan oqsil molekulasining funksional faolligini o'zgartiradi.

Xromosoma tuzilmasining o'zgarishi **xromosoma mutatsiyasi** deb ataladi. Bunday mutatsiyalar xromosomaning ma'lum bir qismi yo'qolishi tufayli vujudga keladi.

Ayrim hollarda xromosomadan ajralgan qism gomologik bo'lmagan xromosoma bilan birikib genlarning yangi kombinatsiyasini paydo qiladi va ularning o'zaro ta'sir xarakterini o'zgartiradi.

Urug'lanish davrida bunday gametalarning normal gaploid gameta bilan qo'shilishi natijasida hosil bo'lgan zigotada mazkur turga xarakterli diploidli to'plamga nisbatan xromosomalar soni bittaga ko'p yoki kam bo'ladi. Bunday holatlarda genlar muvozanatining buzilishi organizm rivojlanishining buzilishiga olib keladi.

Sodda hayvon va o'simliklarda ko'pincha xromosomalarning gaploid to'plamga nisbatan karra ortishi kuzatiladi. Xromosomalar to'plamining bunday o'zgarishi **poliploidiya** deb ataladi. Poliploidiyaning darajasi har xil. Sodda hayvonlarda xromosomalar soni bir necha yuz barobarga ko'payishi mumkin. Poliploidiya hodisasi yuksak o'simliklarda keng tarqalgan. Kariotipda xromosomalar sonining ko'payishi bilan **organizmning genetik barqarorligi ortadi, mutatsiya jarayonida hayotchanlikning pasayishi xavfi kamayadi.**

Poliploidiya organizmlarning hayotchanligi, mahsuldorligi va boshqa xususiyatlarini oshiradi. O'simlikshunoslikda poliploidiyadan

keng foydalaniladi. Chunki madaniy o'simliklarning sun'iy olingan poliploid navlari yuqori hosildorligi bilan farqlanadi.

**Mutatsiya xususiyatlari.** Mutatsiyalar irsiyat bilan bog'liq, ya'ni ular nasbdan nasiga o'tadi. Bitta mutatsiyaning o'zi bir turga mansub har xil organizmlarda paydo bo'llishi mumkin. Mutatsiyalar ta'sir doirasiga qarab foydali va zararli, dominant hamda retsessiv bo'ladi.

Genlarning muhim xususiyatlaridan biri mutatsiyalar hosil qilishdir. Dastlab irsiy o'zgarishlar tezligini birdaniga oshirish rentgen nurlari ta'sirida amalga oshmagan. Rentgen nurlari ta'sirida mutatsiyalar paydo bo'llishini 150 marta oshirishga erishildi. Rentgen va boshqa ionlashiruvchi radiatsiya nurlaridan tashqari mutatsiyalar kimyoviy moddalar ta'sirida ham hosil bo'llishi mumkin. Moddalar almashinuvi jarayoniga, ayniqsa, DNK sinteziga ta'sir qiluvchi omillar mutatsion jarayonga ham ta'sir qiladi.

**Poliploidiya.** Karam gullari: *A – diploid; B – tetraploid; D – oktaploid.*

Sun'iy yo'l bilan hosil qilinadigan mutatsiyalar amaliy ahamiyatga ega, chunki ular tur yoki populyatsiya ichidagi genetik xilma-xillikni oshiradi va shu yo'l bilan seleksionerga «yordamchi» material beradi.

### **Fenotipik o'zgaruvchanlik**

Har bir organizm tashqi muhitning ma'lum sharoitlariga mos ravishda yashaydi va rivojlanadi. Ularga tashqi muhit omillari – harorat, namlik, ozuqa miqdori va sifati o'z ta'sirini ko'rsatadi. Shu bilan birga, u o'z turidagi boshqa organizm va turlarga mansub organizmlar bilan o'zaro munosabatda bo'ladi. Bu omillar organizmning fiziologik, morfologik xususiyatlarini hamda fenotipini o'zgartirishi mumkin.

Organizmga tashqi muhit omillarining ta'siri natijasida vujudga keladigan o'zgarishni ko'rib chiqamiz.

Himolay quyoningining yelkasidagi oq junlarni yulib tashlab o'sha joyga sovuq ta'sir etilsa, **qora Jun** o'sib chiqadi. Bordi-yu shu qora junlarni olib tashlab issiq belbog' bog'lansa, yana **oq Jun** o'sib chiqadi. Himolay quyonlari  $+30^{\circ}\text{C}$  da boqilsa, uning hamma juni oq rangda bo'ladi. Normal sharoitda o'stirilgan ikkita ana shunday oq quyonlar avlodida pigmentlarning tarqalishi odatdagidek bo'ladi. Ozuqa yetishmasa yoki ota-onaga spirtli ozuqa berilsa, tug'ilgan quyonchalar chala bo'lib, rivojlanishi sust kechadi. Tashqi muhit ta'sirida belgilarning o'zgarishi nasldan naslga o'tmaydi.

Tashqi muhit ta'sirida vujudga kelgan yana bir o'zgaruvchanlikka to'xtalib o'tamiz. **Nilufar gul va suv yong'og'ida** suv osti va ustidagi barglari har xil shaklga ega: nilufarning suv ostidagi bargi ingichka lansetsimon, suv ustidagi barglari voronkasimon, suv yong'og'ida esa suv osti barglari patsimon qirqlilgan, suv usti barglari esa yaxlit bo'ladi.

Barcha odamlarda (agar ular albinos bo'lmasa) ultrabinafsha nurlari ta'sirida **melanin pigmenti** to'planishi tufayli terisi qoramtir tusga o'tadi.

Shunday qilib, tashqi muhitning ma'lum ta'sirida organizmlarning har bir turi o'ziga xos o'zgarishlarga duch keladi va bunday o'zgarishlar shu tur vakillarining barchasi uchun bir xilda bo'ladi. Shu bilan birga, tashqi muhit sharoitlari ta'sirida belgilarning o'zgarishlari chegarasiz emas. Belgilarning xilma-xillik darajasi yoki o'zgaruvchanlik chegaralari **reaksiya normasi** deb ataladi. Reaksiya normasining kengligi genotip bilan aniqlanadi va organizm hayot faoliyatidagi belgilarning ahamiyatiga bog'liq.

Reaksiya normasining torligi bosh miya yoki yurak kattaligi kabi

muhim belgilarga xosdir. Shuningdek, organizmdagi yog' miqdori juda keng doirada o'zgaruvchan bo'ladi (sut tarkibidagi yog' miqdori qoramol zotiga, genotipga bog'liq).

Hasharotlar yordamida changlanadigan o'simliklar guli kamdan kam hollarda o'zgaradi, lekin barglarining kattaligi juda o'zgaruvchan bo'ladi. Inson uchun foydali o'simliklar, hayvonlar, mikroorganizmlarni olish uchun modifikatsion o'zgaruvchanlikning reaksiya normasini bilish seleksiya amaliyotida katta ahamiyatga ega.

Ayniqsa, qishloq xo'jaligida yangi sarmahsul zot va navlarni yaratishdan tashqari mavjud bor zot va navlardan yuqori darajada foydalanish imkonini beradi. Modifikatsion o'zgaruvchanlik qonuniyatlarini o'rganish tibbiyotda inson organizmi reaksiya normasi doirasida saqlab turish va rivojlantirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Shunday qilib, fenotipik o'zgaruvchanlik quyidagi asosiy xususiyatlar bilan xarakterlanadi:

- 1) irsiylanish xususiyatiga ega emas;
- 2) o'zgarishlar guruhli xarakterga ega;
- 3) o'zgarishlar tashqi muhit ta'siriga bog'liq;

4) o'zgaruvchanlik chegaralari genotip bilan aniqlanishi, ya'ni o'zgarishlar bir xil yo'nalishda bo'lishiga qaramay, ularning namoyon bo'lish darajasi har xil organizmlarda turlicha bo'ladi.

## 71-DARS: ODAM GENETIKASI

### Odam genetikasini o'rganish usullari

Odam genetikasi Insoniyat uchun amaliy jihatdan g'oyat katta ahamiyatga egaligi uchun so'nggi yillarda unga qiziqish, ayniqsa,



ortdi. Hozirgi vaqtda odamda 4000 ga yaqin normal va patologik belgilarning nasdan naslga o'tib borishi bir qadar o'rganib chiqilgan. Irsiy omillarga bog'liq kasalliklar borigi aniqlangan. Ana shu kasalliklarni fo'g'ri aniqlash, ularga yo'l qo'ymaslik va davolash muhimdir. Odamni genetik yo'l bilan tekshirish usullari ishlab chiqilganidan keyin ana shu muvaffaqiyatlarni qo'lga kiritish mumkin bo'ldi.

**Odam irsiyatini o'rganish usullari.** Odam irsiyatini o'rganish anchagina qiyinchiliklar tug'diradi. Ma'lumki, **eksperimental genetika usullarini odamga tatbiq etib bo'lmaydi.** Odam sekinlik bilan rivojlanib, ancha kech balog'atga yetadi. Bir oilaning ko'radigan farzandlari soni nisbatan kam bo'ladi. Bunday hollar odam irsiyatini o'rganishda qiyinchilik tug'diradi. Odam genetikasini o'rganishda quyidagi asosiy: geneologik, egizaklar, sitogenetik, biokimyoviy, populyatsion, ontogenetik usullardan foydalaniladi.

**Geneologik usul** imkon qadar ko'proq odamlarning nasl-nasabini o'rganib chiqishdan iborat. Shundan foydalanib insonning ko'pgina belgilari, jumladan, irsiy kasalliklarining nasdan naslga o'tib borishini aniqlash mumkin bo'ladi. Odamning Mendel qonunlariga muvofiq nasdan naslga o'tib boradigan belgilaridan bir nechtasi quyida misol tariqasida keltirildi.

Odamdagi **qobiliyat, iste'dod va boshqa fazilatlar**ning rivojlanishi irsiy omillarga bog'liq ekanligi geneologik usul bilan aniqlangan. Masalan, musiqa, matematikaga bo'lgan iste'dod va qobiliyatlari.

Ma'lumki, odamning genotipiga bog'liq u yoki bu ruhiy xususiyatlari, jumladan, iste'dodning yuzaga chiqishi ijtimoiy muhitga bog'liq.

Belgilar	
Dominantlar	Retsessivlar
Jingalak (geterazigotalarda taram-taram) soch	To'g'ri soch
Sochning erta to'kilishi	Normal
Mella bo'lmagan soch	Malla soch
Qo'yko'z	Ko'k yoki kulrang ko'z
Sepkillar	Sepkillar bo'lmasligi
Pakanalik	Normal bo'y
Polidaktiliya (ortiqcha barmoqlar bo'lishi)	Barmoqlar sonining normal bo'lishi

Ko'pgina kasalliklar retsessiv holda nasldan naslga o'tishi geneologik usul yordamida aniqlangan. Jumladan, **qandli diabet, tug'ma karlik, gemofiliya, shizofreniya** (og'ir ruhiy kasallik)ning ba'zi formalari.

Faqat retsessiv genlar bilan emas, balki dominant genlar bilan belgilanadigan irsiy kasalliklarni braxidaktiliya yoki kaltabarmoqlik, ko'z shox pardasining ko'rilikka olib keladigan irsiy degeneratsiyasi, sil kasalligiga moyillik kabilar ham geneologik usul yordamida nasldan naslga o'tishi aniqlab chiqilgan.

**Egizaklar usuli** o'xshash belgilarining egizaklarda rivojlanib borishini o'rganishdan iborat. Ma'lumki, odamda egizaklar ikki xil bo'ladi. Ba'zi hollarda bir emas, balki ikkita (kamdan kam hollarda uchta va hatto to'rtta) tuxum hujayra urug'lanadi. Egizaklar bitta tuxum hujayradan va

har xil tuxum hujayradan rivojlanadi. Bitta tuxum hujayradan rivojlangan egizaklar bir jinsli va bir-biriga nihoyatda o'xshash bo'ladi. Bu tushunarli, albatta, chunki ular bir xildagi genotipga egadir, ular o'rtasidagi tavofutlar esa faqat muhit ta'siriga bog'liq. Har xil tuxumdan rivojlangan egizaklar egizakmas aka-uka yoki opa-singillardek bir-biriga o'xshash, bir xil yoki har xil jinsli bo'ladi.

**Sitogenetik usul** so'nggi yillarda katta ahamiyat kasb etdi. U odamda uchraydigan irsiy kasalliklarning sabablarini fushunib olish uchun ko'pgina qimmatli materiallar beradi. Genetika nuqtayi nazaridan olganda irsiy kasalliklar mutatsiyalardan iborat bo'lib, ularning ko'pchiligi retsessivdir. Bu usul odam xromosomalar to'plamidagi ko'rinadigan darajadagi o'zgarishlarni o'rganish imkonini yaratdi. Xromosoma mutatsiyalarining shunday bir toifasi borki, ular xromosomalar soni yoki tuzilishining ko'rinarli o'zgarishlari bilan ifodalanadi. Odamda bunday mutatsiyalar sitogenetik usul bilan aniqlanadi.

So'nggi yillarda har qanday odamning xromosoma sonini unga hech ziyon yetkazmay oson va tez o'rganishga imkon beradigan yangi usullar ishlab chiqildi. Bu shundan iboratki, qon leykotsitlari  $+37^{\circ}\text{C}$  da alohida oziq muhitiga tushirib qo'yiladi, bu muhitda ular bo'linadi. Ulardan xromosomalar soni va tuzilishi ko'rinib turadigan preparatlar tayyorlanadi. Keyinchalik odam xromosomalarini alohida bo'yoqlar bilan bo'yash usullari ishlab chiqildi. Bular xromosomalar sonini sanab, hisoblab ko'rishdan tashqari ayrim xromosomalardagi ancha nozik o'zgarishlarni ham o'rganishga imkon berdi.

**Biokimyoviy usul.** Odamda uchraydigan juda ko'p patologik holatlar moddalar almashinuvining odatdagicha borishida har xil

o'zgarishlar yuzaga kelishiga bog'liq, buni tegishli biokimyoviy usullar bilan aniqlash mumkin. Bu usul yordamida **qandli diabet** kasalligining sabablari o'rganiladi. Mazkur kasallik me'daosti bezining odatdagi faoliyati buzilishiga bog'liq, bu bez qonga insulin gormonini kam ajratadi. Natijada qondagi qand miqdori ko'payib, odam organizmidagi moddalar almashinuvida chuqur o'zgarishlar ro'y beradi.

### **Odamdagi Irsiy kasalliklar**

Genetika tibbiyot uchun katta ahamiyatga ega bo'lib bormoqda. Odaldan tashqari o'zgarishlar va kasalliklar genotipga bog'liqdir. Odamlar populyatsiyasida **2000 dan ortiq** irsiy kasalliklar nasldan naslga o'tishi aniqlangan. Odamdagi irsiy kasalliklar va ularning paydo bo'lish sabablarini hamda davolash usullarini tibbiyot genetikasi o'rganadi. Irsiy kasalliklar sharhli ravishda ikkiga: gen va xromosoma kasalliklariga ajratiladi.

**Gen kasalliklari** dominant va retsessiv hollarda namoyon bo'ladi. Dominant gen kasalliklari fenotipda aniq yuzaga chiqadi. Bunday kasalliklarni davolash imkoni bo'ladi. Retsessiv gen kasalliklari geterozigota holda fenotipda namoyon bo'lmay, yashirin holda faoliyatsiz bo'lib, kasallik rivojlanmaydi. Retsessiv gen genotipda geterozigota holatida yashirincha saqlana borib, uning keyingi avlodlarida gomozigota holatiga kelib gen kasalligi paydo bo'lishiga olib keladi. Gen kasalliklariga fenilketonuriya, albinizm, gemofiliya, daltonizm kabilarni misol qilish mumkin. Fenilketonuriya yangi tug'ilgan chaqaloqlarning 10 000 tasidan bittasida uchraydi. **Agar o'z vaqtida aniq tashxis qo'yib, chaqaloq ovqati tarkibidan fenilalanin ajratib**

tashlanmasa, miya shakllanishi buzilib, mikrosefaliya rivojlanadi, aqliy zaiflik belgilarini paydo bo'ladi.

Albinizm kasalligi retsessiv genlarni gomozigota holatga o'tishi natijasida paydo bo'ladi. Bu kasallik odamlar orasida 10 000 tadan bittasida yoki 200 000 tadan bittasida uchrashi mumkin. Bu kasallik terida pigmentlar bo'lmasligi, sochlari oq va ko'rish qobiliyatida kamchiliklar bo'lishi, quyosh nuriga juda ta'sirchan bo'lishi bilan farqlanadi. **Gemofiliya va daltonizm kasalliklari jinsiy X-xromosomaga birikkan holda nasldan naslga o'tadi.**

**Xromosoma kasalliklariga** Daun sindromi, Klaynfelter sindromi, Shershevskiy-Terner sindromlarini misol qilish mumkin. Xromosoma kasalliklari xromosoma soni va tuzilishining o'zgarishi bilan bog'liq.

**Daun sindromi** erkaklarda ham, ayollarda ham uchraydi. Bu kasallikning kelib chiqishiga asosiy sabab 21-juft xromosomaning bittaga oshib ketishi natijasida diploid to'plam 47 ta bo'lib qolishidir. Bu kasallikning asosiy belgisi bemorning boshi nomutanosib kichik, yuzi keng, ko'zlari kichik va bir-biriga yaqin joylashgan bo'ladi. Og'zi yarim ochiq, aqliy zaif, odatda, bepusht, uzoq yashamaydi. Bunday kasallarda **yurak va yirik qon tomirlar nuqsoni** ko'p uchraydi. Daun sindromi bilan kasallangan bolalar tug'ilishi onalarning yoshi (kech farzand ko'rishi) bilan bog'liq. Yoshi 40 dan oshgan onalarda bunday kasal bolalar tug'ilish ehtimoli ko'proq.

**Klaynfelter sindromi** kasaliga uchragan bemorlarda jinsiy xromosomalar XXY, XXXY bo'lishi mumkin. Bu kasalga chalingan odamlarning, odatda, qo'l-oyoqlari uzun, yelka chanoqqa nisbatan tor, skelet tuzilishi ayollar skeletiga o'xshash bo'ladi, bunday kasallik faqat

erkaklarda uchraydi. Bu kasallikning XXY, XXXY holati o'rtacha 500 ta boladan bittasida uchraydi.

**Shershevskiy-Terner** sindromi ayollarda uchraydi. Bunday kasalga chalingan ayollarda jinsiy xromosoma soni bittaga kamayib, XO bo'lib qoladi. Natijada bunday kasallarda diploid to'plamdagi xromosomalar soni 45 ta bo'ladi. Bunday ayollarning bo'yi juda past bo'ladi. Ularda tuxumdon rivojlanmagan, ikkilamchi jinsiy belgilar juda sust namoyon bo'ladi. Shershevskiy-Terner sindromi kasalligi o'рта hisobda yangi tug'ilgan 5000 ta qizdan bittasida uchraydi.

**Tibbiy-genetik maslahat berish.** Tibbiy genetika uchun turli irsiy kasalliklar bo'yicha geterozigota tashuvchilarni aniqlash katta ahamiyatga ega. Chunki geterozigota tashuvchi organizm irsiy kasalliklar bilan o'zlari og'rimaydi. Agar geterozigota tashuvchilar bir xil irsiy kasallikka ega bo'lsa, bunday kishilar nikohidan tug'ilgan bolalarning irsiy kasallik bilan tug'ilish ehtimoli ko'pdir. Juda ko'p yoshlar, genetika fanini o'rgangan bo'lishlaridan qat'i nazar, turmush qurayotgan paytda ayrim kasalliklar irsiy bo'lishi haqida o'ylashmaydi ham.

Buning oldini olish uchun maxsus tibbiy-genetik maslahat markazlari tashkil etilib, oila qurishga qaror qilgan yoshlarga ular oilasida tug'iladigan farzandlar salomatligi haqida tushuntirish ishlari olib borish shart. Odam irsiyatiga, belgi va xususiyatlarning rivojlanishiga spirtli ichimliklar, ko'knor, qoradori, nasha kabi narkotik moddalar juda yomon ta'sir qiladi. Ichkilikboz, nashavand, narkomanlar oilasida tug'ilgan bolalarning aksariyatida aqliy va jismoniy jihatdan zaiflik uchraydi. Shunday qilib, sog'lom avlod uchun kurash, irsiy kasalliklarning oldini olish va davolash usullarini ishlab chiqish tibbiyot genetikasi fanining dolzarb vazifasidir.

## SELEKSIYA ASOSLARI 72-DARS: O'SIMLIKLAR, HAYVONLAR VA MIKROORGANIZMLAR SELEKSIYASI

### Madaniy o'simliklarning kelib chiqishi va xilma-xillik markazlari

Mavjud hayvon zotlari va madaniy o'simliklar navlarining genofondi boshlang'ich yovvoyi turlarning genofondiga nisbatan kamroq bo'lishi tabiiydir. Shuning uchun seleksion ishlarning yutuqlari, asosan, o'simlik yoki hayvonlarning boshlang'ich guruhlari genetik xilma-xilligi bilan bog'liq. O'simliklarning yangi navlari va hayvonlarning yangi zotlarini yaratishda yovvoyi shakllarning foydali belgilarini qidirish va uni aniqlash muhim ahamiyat kasb etadi. Madaniy o'simliklarning xilma-xilligi va geografik tarqalishini o'rganish maqsadida rossiyalik buyuk genetik va seleksioner olim **N.I. Vavilov** 1920 – 1940-yillarda Rossiya va chet ellarga bir qator ekspeditsiyalarni uyushtirgan. Bu ekspeditsiyalar davomida dunyo o'simlik resurslari o'lganilgan va urug'chilik uchun g'oyat muhim kolleksiya to'plangan. Ulardan keyinchalik seleksion ishlarda, yangi navlarni yaratishda foydalanilgan.

N.I.Vavilov ekspeditsiya natijalari asosida seleksiya nazariyasi uchun muhim hisoblangan, umumiy xulosalarni ishlab chiqdi. Madaniy o'simliklarning kelib chiqishini **7 markazga** bo'ladi. Bu markazlar butun dunyo bo'ylab tarqalgan. Bularga Janubiy Osiyo tropik markazi (50% madaniy o'simliklar, shu jumladan, sholi, shakarqamish va sabzavot ekinlari vatani), Sharqiy Osiyo markazi (bu yerlardan 20% dan ortiq madaniy o'simliklar tarqalgan, jumladan, soya va tariq

vatani hisoblanadi), Janubi-G'arbiy Osiy markazi (14% madaniy o'simliklar, shu jumladan, bug'doy, suli, dukkalkilar, zig'ir, sabzi va boshqalar vatani), O'rta Yer dengizi markazi (11% madaniy o'simliklarning, karam, qand lavlagi, beda vatani), Abissiniya (Efiopiya) markazi (arpa, banan, kofe daraxti va boshqalar vatani), Markaziy Amerika (oshqovoq, loviya, makkajo'xori, qalampir, g'o'za, kakao daraxti vatani), Janubiy Amerika markazi (kartoshka, ananas, tamaki vatani) kiradi.

Hozirgi vaqtda markazlar soni 12 tagacha ko'paytirilgan. N.I.Vavilov kolleksiyasining tarixida qora kunlar ham bo'lgan. 1940-yili soxta ayblar asosida qamoqqa olinadi va 1943-yili Saratov qamoqxonasida holsizlanib (ochlikdan) hayotdan ko'z yumadi. N.I.Vavilov kolleksiyasi Sankt-Peterburg shahridagi o'simlikshunoslik institutida saqlangan. Shahar fashistlar qurshovida qolgan vaqtda, institut xodimlari butun shahar aholisi bilan birga ochlikni boshidan kechirishlariga qaramay, kolleksiyada saqlanayotgan urug'larning bittasiga ham xiyonat qilmadilar. N.I.Vavilov kolleksiyasining **subtropik o'simliklariga** tegishli juda katta qismi O'zbekiston o'simlikshunoslik institutida hozirgi kunda ham saqlanmoqda va undan yangi navlarni yaratishda foydalanilmoqda.

Rossiyada saqlanayotgan kolleksiya 320 dan ortiq namunalarni o'z ichiga olib, 1041 o'simlik turlariga mansub. Bularga yovvoyi tur madaniy o'simliklarning avlodlari, eski mahalliy navlar kiradi. Dunyo genofondidan olimlar xo'jalik jihatdan qimmatli hisoblangan belgilarning genetik manbalarini tanlab oladilar. Ularga hosildorlik, tezpisharlik, kasalliklar va zararkunandalarga, qurg'oqchilik va boshqa ta'sirlarga



chidamlilik belgilarini misol qilib ko'rsatish mumkin. Zamonaviy genetika uslublari, o'simliklar seleksiyasida misli ko'rilmagan yutuqlarga erishishga imkoniyat yaratadi. Masalan, yovvoyi g'o'za qimmatli genlari asosida yaratilgan «Toshkent» navlari o'z vaqtida vilt kasalligiga chidamli eng yaxshi nav hisoblangan.

### **Hayvon va o'simlik seleksiyasi asoslari**

Seleksiyaning asosiy vazifasi odamlarning oziq-ovqat, estetik va texnik talablarini to'liq qondiruvchi yuqori mahsuldor hayvon zotlari, o'simlik navlari va mikroorganizmlar shtammlarini yaratishdan iboratdir. **Zot yoki nav (toza liniya)** deb odam tomonidan sun'iy ravishda yaratilgan organizmlar populyatsiyasiga aytiladi. Ular barqaror va qimmatli biologik hamda xo'jalik xossalariga ega bo'lib, nasldan naslga o'tadi. Har bir zot va nav o'ziga xos xususiyatga, ya'ni reaksiya normasiga ega. Masalan, tovuqlarning oq leggorn zoti ko'p tuxum beradi. Yashash sharoitlari va ozuqa bilan ta'minlanishi yaxshilansa, tuxum berishi ortadi, ammo uning massasi amalda oshmaydi. Fenotip (shu jumladan, mahsuldorlik ham) ma'lum sharoitlarda namoyon bo'ladi, shu sababli iqlim sharoitlari agrotexnik usullari va boshqarish har xil hududlar uchun moslashgan zot yoki nav yaratilishi zarur.

Seleksiya natijasida yetishtirilgan bug'doyning past bo'yi, serhosil navi tarkibida yuqori sifatli kleykovina mavjud.

**Bug'doy urug'lari:** *A – diploid nav ( $2n = 14$ );*

*B – tetraploid ( $4n = 28$ ).*

Tanlash va duragaylash seleksiyaning asosiy usullaridir. O'simlikshunoslikda chetdan changlanuvchi o'simliklarga nisbatan ko'pincha yalpi tanlash usuli qo'llaniladi. Bunday tanlashda ekinzordan

faqat kerakli sifatga ega o'simliklar ajratib olinadi. Kelgusi yili bu urug'lar ekilib, o'simlik orasidan ham ma'lum belgiga ega bo'lganlarini tanlab olish takrorlanadi. Bu usulda olingan nav genetik nuqtayi nazardan bir xil bo'lmaydi, shuning uchun tanlashni vaqti-vaqti bilan qaytarib turish kerak. Individual, ya'ni yakka tanlashda ekinzordan qimmatli belgiga ega ayrim o'simliklar tanlanadi va ulardan yangi avlod olinadi. Yakka tanlash orqali toza liniyalarni genetik jihatdan bir xil organizmlar guruhi olinadi. Tanlash yo'li bilan madaniy o'simliklarning juda qimmatli navlarini yaratishga erishilgan.

Chorvachilikda avlodlar soni kam bo'lganligi sababli, xo'jalik jihatdan foydali belgilarga qarab yakka tanlash duragaylash keng qo'llaniladi. Qishloq xo'jalik hayvonlarida bir zotga mansub hayvonlarni o'zaro chatishtirish yoki bir-biridan uzoq, ya'ni begona zot yoxud turga mansub hayvonlarni chatishtirish olib boriladi. Begona zotlarni chatishtirish bir necha foydali belgilar kombinatsiyasini hosil qilish maqsadida amalga oshiriladi. Bunday duragaylash keyinchalik qat'iy tanlash bilan qo'shib olib borilganda zotning xususiyatlarini yaxshilashga imkon yaratadi.

Hayvonlarning har xil zotlarini yoki o'simliklarning navlari hamda turlararo chatishtirishda hosil bo'lgan birinchi avlod duragayi hayotiy xususiyatlari birmuncha yuqori bo'lishi va kuchli rivojlanishi bilan farq qiladi.

Bu hodisa duragay kuchli yoki geterozis deyiladi. Bunda ko'pchilik genlar geterozigotali holatga o'tadi va dominant genlarning qulay o'zaro ta'siri vujudga keladi. Hozirgi zamon seleksiyasining erishgan yutuqlaridan biri duragaylarning turlararo bepushtligini bartaraf qilish yo'llarini ishlab chiqish bo'ldi. Dastlab bu usulni o'tgan asrning 20-yillarida rossiyalik olim G.D.Karpyachenko karam bilan turpni

chatishtirishda qo'llashga muvaffaq bo'ldi. Inson tomonidan yaratilgan bu yangi o'simlik karamga ham, turpga ham o'xshamagan. Ularning mevasi 2 qismdan iborat bo'lib, yarmi karamga, yarmi turpga o'xshardi.

Keyinchalik esa bug'doy bilan bug'doyiq duragayini olishga erishildi. Bu duragay asosida bug'doyning yangi donli yemxashak navi yaratildi, u bir mavsumda 3 – 4 marta o'rib olinadi, 300 – 450 stga yashil massa beradi. Bir-biridan uzoq turlarni duragaylash yo'li bilan yana yangi donli va yem-xashakbop o'simlik – bug'doy bilan javdar duragayi olindi. Bu duragay tritikale deb ataladi. Bug'doy va javdarning eng yaxshi xususiyatlarini to'plagan mazkur o'simlik yuqori hosildor, ko'p miqdorda yashil massa to'playdi va yuksak darajadagi oziqlik sifatiga ega. O'simlikshunoslikda ko'pincha organik moddalarning birmuncha faol sintez qiluvchi, hosildorligi yuqori, katta o'lchami bilan farqlanadigan poliploid o'simliklar ham olinadi.

**Beda, qand lavlagi, javdar, grechixa, moyli o'simliklarning poliploidli navlari keng tarqalgan.**

### **Mikroorganizmlar seleksiyasi**

Mikroorganizmlar turli-tuman texnologik jarayonlarda jadal qo'llanilmoqda. Non pishirishda, pivo, vino, turli-tuman sut mahsulotlarini tayyorlashda mikroorganizmlar, zamburug'lar va bakteriyalarning fermentativ faoliyatidan foydalaniladi. Shu munosabat bilan sanoat mikrobiologiyasi keng rivojlanmoqda va inson uchun zarur moddalarni ko'p miqdorda ishlab chiqaradigan mikroorganizmlarning yangi shtammlari seleksiyasi jadal o'smoqda. Bunday shtammlar antibiotiklar, ferment va vitamin preparatlari va ozuqabop oqsillarni ishlab chiqishda katta ahamiyat kasb etadi.

Masalan, mikroorganizmlardan  $B_2$ ,  $B_{12}$  vitaminlarini olishda foydalaniladi. Yog'och qipqlari yoki parafinda o'sadigan achitqi zamburug'laridan ozuqabop oqsillar olinadi. Zamburug'lar tarkibida 60% gacha oqsil moddasi to'planadi. Oqsilga boy bu preparatni chorvachilikda qo'llash natijasida yiliga qo'shimcha ravishda 1 million tonnagacha go'sht yetishtirish mumkin. Mikroorganizmlar yordamida zaruriy aminokislotalarni ishlab chiqish ham muhim ahamiyatga ega. Ozuqa tarkibida bunday moddalarning yetishmasligi organizmlarning o'sishini keskin sekinlashtiradi. Hayvonlarning an'anaviy ozuqasi tarkibida zaruriy aminokislotalar kam bo'ladi. Mikrobiologik yo'l bilan olingan lizin aminokislotasidan 1 tonnasi qo'shilsa, o'nlab tonna hayvonlar ozuqasini tejab qolish mumkin. Inson uchun zarur mahsulotlarni tirik hujayralardan yoki ular yordamida olish texnologiyasi biotexnologiya deb ataladi.

Keyingi 30 yil ichida bir qator turli xil bakteriyalar, zamburug'lardan foydalanishga asoslangan butunlay yangi ishlab chiqarish korxonalari paydo bo'ldi. Mikroorganizmlar metallurgiya sohasida ham «faoliyat» ko'rsatadi. Rudalardan metallarni ajratib olishda qo'llaniladigan odatdagi texnologiyalar tarkibi jihatdan murakkab yoki siyqa rudalardan keng foydalanishga imkon bermaydi; ularni qayta ishlash natijasida juda ko'p chiqindilar hosil bo'ladi, atmosferaga zaharli gazlar ajralib chiqadi. Metallar biotexnologiyasi bakteriyalarning minerallarni oksidlash va metallarni eruvchan birikmalarga aylantirish xususiyatiga asoslangan.

Olimlar bakteriya hujayrasiga ma'lum genlarni, shu jumladan, odam genini ham kiritish usullarini ishlab chiqdilar. Bu usullar gen muhandisligi deb ataladi. Bakteriya hujayrasi o'ziga yot (begona) gen asosida ko'p miqdorda oqsillarni sintez qiladi. Hozirgi kunda shu

yo'l bilan viruslar ko'payishini to'xtatuvchi interferon oqsilini, qonda glyukozaning miqdorini nazorat qiluvchi insulin oqsilini olishmoqda.

Mamlakatimizda mikrobiologiya rivojlanishi uchun qulay sharoit mavjudligi tufayli, bir qator sanoat tarmoqlari: oziq-ovqat, konserva, sut mahsulotlarini qayta ishlash, antibiotik va vitaminlar ishlab chiqarish yanada rivoj topmoqda. Olimlarimiz **A.M.Muzaffarov**, **M.I.Mavloniy**, **S.Asqarova**, **A.Xolmurodov** va boshqalar mikrobiologiya fanining rivojlanishiga katta hissa qo'shdilar. A.Muzaffarov va uning shogirdlari xlorella suvo'tidan chorva mollarining mahsuldorligini oshirishda va bir qator suvo'tlaridan ifoslangan suv havzalarini tozalashda keng miqyosda foydalanishni yo'lga qo'ydilar. **M.Mavloniy** bir qator achitqi zamburug'larini o'rganib, ulardan novvoychilik, chorvachilik va boshqa sohalarda uchun achitqilar tayyorlash texnologiyalarini yaratdi.

### **O'zbekiston olimlarining seleksiya sohasidagi erishgan yutuqlari**

Davlatimiz mustaqillikka erishgandan so'ng g'allachilik, mevasabzavotchilik, g'o'za seleksiyasi va chorvachilik seleksiyasiga alohida e'tibor berilmoqda. O'zbekistonlik seleksioner olimlar tomonidan g'alla ekinlarining zararkunandalarga chidamli, kam suv talab qiladigan navlari yaratildi. Bulardan, ayniqsa, mamlakatimiz sharoitiga mos serhosil «**Ulug'bek - 600**» va «**Sanzor**» navlari diqqatga sazovordir.

O'zbekiston g'o'za seleksiyasida dunyo miqyosida salmoqli o'rinlardan birini egallaydi. G'o'za kolleksiyasini yaratishda akademik **J.A.Musayev** va uning shogirdlari xizmatlari katta. Olimlarimiz

tomonidan g'o'zaning serhosil, viltga chidamli navlari ko'plab yaratilgan. Ularga akademik **Sodiq Mirahmedov** tomonidan yaratilgan viltga chidamli «Toshkent – 1», «Toshkent – 2», «Toshkent – 3» navlarini, akademiklar **Nabijon Nazirov** va **Oston Jallilovlar** tomonidan yaratilgan g'o'zaning serhosil «AN – 402», «Samarqand – 3», «Yulduz» kabi navlarni kiritish mumkin. Respublikamiz olimlari keyingi yillarda g'o'zaning yangi hamda istiqbolli «Buxoro – 9», «Buxoro – 102», «Namangan – 34», «Omad» navlarini yaratdilar.

O'zbekistonda 250 dan ortiq uzum navlari mavjud. Xalq seleksioneri, uzumchilik sohasida katta yutuqlarga erishgan **Rizamat** ota **Musamuhamedov** va uning shogirdlari uzumning bir necha xil navlarini yaratganlar. Ulardan «Rizamat», «Gulfish», «Schibi», «Hiloliy» kabi navlar diqqatga sazovordir.

Xalq seleksiyasi asosida olmaning oq olma, qizil olma, Namangan olmasi, targ'il olma, qozi dastor olma navlari, shaftolining «**Vatan**», «**Lola**», «**Anjir shaftoli**», «**Zarafshon**», «**Farhod**», «**Zarg'aldoq**» navlari, shuningdek, o'rik, bodom, yong'oq, anorlarning xilma-xil navlari yaratilgan.

Mashhur olim, akademik **Mahmud Mirzayev** va uning shogirdlari tomonidan meva va rezavor mevalarning 200 ga yaqin navlari yaratildi. Shulardan 100 ga yaqini hozirgi kunda mamlakatimizning turli hududlarida ekilib mo'l hosil olinmoqda.

Keyingi yillarda mamlakatimizda kartoshkaning «**Nimrang**» – cho'zinchoq pushli o'rtapishar navi, «**Obidov**» – kechpishar, cho'ziq qizil serhosil navlari yaratilishi diqqatga sazovor bo'ldi. Professor

**D.Abdukarimov** yaratgan «Samarqand» navidan bir yilda ikki marta hosil olish mumkin.

Chorvachilik seleksiyasi sohasida ham mamlakatimizda juda ko'p yutuqlarga erishilgan. Jumladan, O'zbekiston chorvachilik institutida **M.M.Bushev** tomonidan yaratilgan qoramol zoti 1949-yildan urchitila boshlangan. Bu zot mahalliy sharoitga moslashgan bo'lib, respublikamiz hududlarida keng tarqalgan. O'zbekistonda yaratilgan ot zotlaridan biri dunyoga mashhur qorabayir sanaladi. Ular barcha sharoitlarda yashay oladigan, chopqir zotdir.

**Akademik litsey va kasb-hunar kollejlari uchun darslik**

Biologiya yunoncha *bios* – hayot, *logos* – fan, ya'ni hayot to'g'risidagi fan degan ma'noni anglatadi.

Hayotning molekula, hujayra, organizm, populyatsiya – tur, biogeotsenoz, biosfera darajalari mavjud. Har qanday tirik mavjudot murakkab tuzilishga ega bo'lmasin, u biologik molekularlar – nuklein kislotalar, oqsillar, yog'lar, uglevodlar va boshqa organik moddalardan tashkil topgan. Ana shu darajadan boshlab hayotning o'ziga xos xossalari – irsiy axborot berilishi amalga oshadi.

Hujayra barcha tirik mavjudotlarning tuzilishi, funksional va rivojlanish birligi hisoblanadi. Hayot tuzilishining hujayra darajasida faqat moddalar, energiya almashinish, irsiy axborot berilishi ro'y bermasdan, balki tiriklikning bir butunligi ta'minlanadi. Organizm darajasi Individ hisoblanadi. Hayotning shu darajasida yuqorida qayd etilgan hayotga xos xossalardan tashqari shaxsiy rivojlanish, o'lim kuzatiladi. Organizm tuzilish darajasida har xil vazifani bajaruvchi organlar sistemasi paydo bo'ladi.

Hayotning populyatsiya – tur darajasining birligi populyatsiya sanaladi. Populyatsiya deganda tur tarqalgan arealning ma'lum qismida yashashga moslashgan, o'zaro erkin chatishib nasl beradigan, shu turga mansub boshqa organizmdan ba'zi bir belgilari bilan ajraluvchi nisbatan alohidalashgan, barqaror organizmlar guruhi tushuniladi. Yaqin populyatsiyalar birlashib biologik turni hosil qiladilar.

Hayot tuzilishining populyatsiya – tur darajasidan boshlab



evolyutsion yangilanish ro'y beradi. Tabialda har bir tur alohida-alohida emas, balki boshqa turlar, anorganik tabiat bilan doimo aloqada. Tuzilishi turlicha murakkablikda bo'lgan har xil sistematik guruhlarga mansub turlarning tarixiy rivojlanish jarayonida anorganik tabiat bilan tarkib topgan nisbatan barqaror sistema **biogeotsenoz** deb nomlanadi.

Biogeotsenoz darajasi o'z-o'zini boshqaradigan biologik sistema hisoblanadi. Biogeotsenozlar birlashib hayotning biosfera darajasini tashkil etadi. Hayotning biosfera darajasi Yerdagi hayotning barcha shakl va ko'rinishlarini qamrab oladi. Hayot tuzilishining bu darajasida **moddalar va energiyaning** davriy aylanishi sodir bo'ladi. U hamma tirik organizmlar hayot faoliyati bilan bog'liq holda ro'y beradi.

**Biologiya – fanlar sistemasi.** Tekshirish obyektiga ko'ra biologiya fani bir qancha sohalarga bo'linadi. Botanika o'simliklar, zoologiya hayvonlar, mikrobiologiya mikroorganizmlar, gidrobiologiya suv muhitidagi organizmlar, paleontologiya qazilma holdagi organizmlar, ekologiya esa organizm bilan muhit orasidagi aloqa to'g'risidagi fan hisoblanadi. Biologiya tirik organizmlarning ayrim jihatlari bo'yicha ham turli fanlarga ajraladi. Chunonchi, anatomiya organizmlar, organlar tuzilishini, fiziologiya esa funksiyasini, embriologiya murtak rivojlanishini, sistematika organizmlarning sistematik guruhlarini, o'zaro qarindoshlik munosabatlarini tadqiq etadi. Biologiyaning ba'zi sohalari boshqa tabiiy fanlar hamkorligida paydo bo'lgan. Biologik sistemalarda ro'y beradigan fizik-kimyoviy jarayonlar haqidagi biofizika, organizmlarning kimyoviy tarkibi, ulardagi kimyoviy jarayonlar to'g'risidagi **biokimy**o fanlari shular jumlasiga kiradi. **Bionika** ham biologiyaning bir yo'nalishi bo'lib, organizmlar hayot faoliyatining o'ziga xos jihatlardan texnik sistemalar

yaratishni, biotexnologiya esa tirik organizmlardagi biologik jarayonlarni ishlab chiqarish korxonalarida qo'llashni maqsad qilib qo'yadi.

**Biologiyaning ilmiy-tadqiqot metodlari.** Biologiyaning turli soha-larida quyidagi ilmiy-tadqiqot metodlaridan keng foydalaniladi.

**Kuzatish metodi** organizmlar va ularning atrof-muhitda ro'y beradigan hodisalarni tasvirlash va tahlil qilish imkonini beradi. Mazkur metod biologiya fanining ilk rivojlanish davridan boshlab qo'llanib kelinmoqda. Hozirgi paytda ham metod o'z mavqeyini yo'qotgani yo'q. Turli organizmlar sistematik guruhlar, jamoalar, ularning tuzilishi, funksiyasi, tarkibiy qismlardagi o'xshashlik va farqlar taqqoslash metodi yordamida o'rganiladi. Metoddan sistematika, morfologiya, anatomiya, paleontologiya, embriologiya va shu singari fanlarda foydalaniladi. Taqqoslash metodi yordamida **hujayra nazariyasi, biogenetik qonun, irsiy o'zgaruvchanlikning gomologik qatorlar qonuni** kashf etilgan.

**Tarixiy metod.** Turli sistematik guruhlar, organizmlar, ular organlarining tarixiy jarayonda paydo bo'lishi, takomillashish qonuniyatini tarixiy metod yordamida aniqlanadi. Bu metod orqali organik olamning **evolyutsion ta'limoti** yaratildi.

**Ekspperimental metod.** Ma'lum maqsadlarni ko'zlab barpo etilgan sharoitlarda tirik organizmlar tuzilishi, hayot jarayonlarini kuzatish eksperimental metod orqali amalga oshiriladi. Bu metod organizmlar xatti-harakati, tuzilishi, xossalari mohiyatini chuqurroq tadqiq qilish imkonini beradi.

**Modellashtirish metodining** mazmuni tirik tabiatdagi biror voqea-hodisa yoki uning muhim jihallarini matematik belgilarga aylantirib, model tarzida qayta tiklab o'rganishdan iborat. Ma'lum vaqtdan keyin ana shu modelda qanday o'zgarishlar, hodisalar ro'y berishi mumkinligi

elektron hisoblash mashinasi yordamida aniqlanadi. Modellashtirish metodining afzalligi shundaki, u tirik tabiatda kelgusida ro'y berishi mumkin bo'lgan voqea-hodisalarni oldindan bilish imkonini beradi.

**Biologiya fanidagi muammolar.** Biologiya fanida hali o'z yechimini topmagan bir qancha muammolar mavjud. Ulardan biri hayotning, ikkinchisi odamning paydo bo'lishi, uchinchisi tafakkur va xotira qonuniyatlarini bilish maqsadida bosh miya faoliyati mexanizmlarini o'rganish, to'rtinchisi hayvonlar, odamlarning embrional taraqqiyolida genetik axborot tufayli to'qima organlar va organizm rivojlanishini aniqlash, beshinchisi bir hujayrali va ko'p hujayrali organizmlarning boshqarish funksiyalarini aniqlash, oltinchisi odam umrini uzaytirish kabi muammolardir.

**Biologiya fanining ahamiyati.** Hozirgi davrda insoniyat oldida bir qancha muammolar vujudga kelmoqda. Ulardan biri oziq-ovqat bilan bog'liq muammodir. Jahon aholisining soni yildan yilga ko'payib bormoqda. XXI asr boshida sayyoramiz aholisining soni 6 mlrd dan ortib ketdi. Har bir kishi normal hayot kechirishi uchun bir kecha-kunduzda 100 – 120 g oqsil iste'mol qilishi zarur. Vaholanki, ko'pchilik aholining iste'mol qiladigan kunlik oqsili 50 – 60 g dan oshmaydi. Inson hayoti uchun zarur bo'lgan yog'li, uglevodli ozuqalarning yetishmasligi ham sezilmoqda. Binobarin, biologiya fani oldida turgan birinchi vazifa insonlarning oziq-ovqatga ehtiyojini qondirishga qaratilgan nazariy va amaliy muammolarni hal etishdan iborat. Bu sohada seleksiyada ko'p yillardan beri qo'llanib kelinayotgan duragaylash, tanlash metodlaridan tashqari genetik injeneriya – genlarni sintez qilish, ko'chirib o'lkazish, somatik hujayralarni duragaylash, allafen organizmlar yetishtirish va boshqa metodlardan foydalanish nihoyatda samarali bo'ladi.

Biologiya fanining ikkinchi vazifasi inson salomatligi bilan aloqador. Inson genetikasi sohasida tadqiqot olib borayotgan olimlarning e'tirof etishicha, hozirgi vaqtda odamlarda **4000 dan ortiq** irsiy kasalliklar mavjud. Ular, asosan, xromosoma va genlar tuzilishi, funksiyasining o'zgarishi bilan bog'liq. Insonlardagi irsiy kasalliklar genetikasini o'rganish, ularning oldini olish choralarini ishlab chiqish va amaliyotga tatbiq etish nihoyatda muhim sanaladi. Bu muammoni ijobiy hal etish faqat inson genetikasiga emas, genetik injeneriya va biotexnologiya rivoji bilan ham uzviy bog'liq.

Hozirgi vaqtda eng xavfli hodisalardan biri tabiatning tobora kambag'allashib borayotganidir. Ayniqsa, inson faoliyati uchun nihoyatda foydali o'simlik va hayvon turlarining yildan yilga kamayib ketayotganligi ko'zga yaqqol tashlanadi. Faqat O'zbekistonning o'zida **400 dan ortiq** o'simlik turi, **400 ta** hayvon turi noyobligi buning yorqin dalilidir.

Keyingi vaqtda yangi navlar va zollarning tarqalishi hisobiga xalq seleksiyasi tomonidan chiqarilgan mahalliy sharoitga yaxshi moslashgan nav va zollar kamayib, ba'zan esa tamomila yo'qolib ketmoqda. Xususan, Yevropada mahalliy hayvonlarning **175 ta** zotidan **115 tasi** tamomila yo'qolib ketish arafasida turibdi. Demak, biologiya fani oldida turgan muammolardan yana biri yovvoyi, xonakilashtirilgan hayvonlar, madaniy o'simliklar genofondini saqlash usullarini ishlab chiqish va amaliyotga tatbiq etishdan iborat.

Yangi shaharlar, sanoat markazlarining bunyod etilishi ilmiy-texnika taraqqiyoti, qishloq xo'jaligi va shaxsiy hayotda turli kimyoviy moddalardan foydalanish, sanoat, transport va inson chiqindilari tufayli tabiatning ifloslanishi avj olmoqda. Tabiatni muhofaza qilishda qishloq

xo'jaligida o'z-o'zidan bargini to'kadigan g'o'za navlarini yaratish, almashlab ekishni joriy etish, parazit va zararkunanda hasharotlar va boshqa organizmlarga qarshi kurashning, shuningdek, suv, havoning ifloslanishi, tuproq eroziyasi, sho'rlanishning oldini olishning biologik usullarini izlab topish va amaliyotga qo'llash nihoyatda dolzarb hisoblanadi.

## **73-DARS: GENETIK INJENERIYA VA BIOTEKNOLOGIYA**

### **Genetik injeneriya haqida tushuncha**

Bir molekula oqsilining biologik sinteziga javobgar bo'lgan DNK zanjiridagi nukleotidlar qatori **gen** deb ataladi. Murakkab biologik jarayon kelma-ketligini boshqarishda ishtirok etadigan, **genetik tuzilishi** bo'yicha deyarli bir-biriga o'xshash bir necha genlar genlar majmuasi yoki oilasini tashkil qiladi.

Organizmlar genlari yoki genlar majmuasining faoliyatini inson manfaatlarini ko'zlagan holda o'zgartirish gen injeneriyasi yoki **genetik injeneriya** deb ataladi.

Gen injeneriyasi fanining maqsadi genlarning ichki tuzilishini va xromosomada tutgan o'rnini ehtiyojga mos ravishda o'zgartirib, ularning faoliyatini idora etishdir. Natijada qanday tirik mavjudotni, albatta, imkoniyat darajasida, maqsadga yana ham ko'proq muvofiqlashtirish yo'li bilan sanoat miqyosida oqsil moddalar ishlab chiqarish, o'simlik va hayvon turlarini inson ehtiyojiga mos ravishda o'zgartirish, irsiy va yuqumli kasalliklarni aniq va tez tashxis qilish hamda sabablarini aniqlash usullari yaratildi.

Genetik injeneriya (gen injeneriyasi) fani irsiyatning moddiy asosi – DNK molekulasini spetsifik tarzda bo'laklarga bo'luvchi va har qanday DNK bo'lagini bir-biriga uchma-uch birlashtiruvchi enzimlar hamda DNK bo'laklarini uzunligi bo'yicha bir-biridan o'ta aniqlik bilan ajrata oluvchi elektroforez usulining kashf etilishi oqibatida vujudga kelgan. Ayniqsa, DNK molekulasini tashkil etuvchi nukleotidlarning spetsifik ketma-ketligini (izchilligini) aniqlash hamda xohlagan DNK bo'lagini avtomatik tarzda sintez qilish usullarining va uskunalarning kashf etilishi bu fanning jadal sur'alar bilan rivojlanishini ta'minladi.

### **Genetik injeneriyaning tadqiqot obyektlari**

Genetik injeneriyaning tadqiqot obyektlari viruslar, bakteriyalar, zamburug'lar, hayvon va o'simliklarning hujayralaridir. Bu tirik mavjudotlarning DNK molekulasi hujayraning boshqa moddalaridan tozalab olinganidan keyin ular orasidagi moddiy farq yo'qoladi. Har qanday manbadan ajratilib, tozalangan DNK molekulasi enzimlar vositasida spetsifik bo'laklarga parchalanishi va qaytadan bu bo'laklar ulovchi enzim vositasida ehtiyojga mos ravishda ulanishi mumkin. Hozirgi zamon genetik injeneriyasi usullari vositasida probirkada har qanday DNK molekulasi bo'lagini aynan ko'paytirish yoki DNK zanjiridagi xohlagan nukleotidni boshqasi bilan almashtirish mumkin.

### **Irsiyatning moddiy asoslarini o'rganish tarixi**

Buyuk fransuz olimi Lui Paster bakteriyalarning xilma-xilligini ularning irsiyati mavjudligini va xususiyatlarining irsiyatga to'la bog'liqligini bakteriyalarni klonlash usuli bilan ilk bor ko'rsatib berdi.

1952-yili Joshua va Ester Lederberglar bakteriyalarda genlar mutatsiyasining o'z-o'zidan sodir bo'lishini bakteriya koloniyalaridan nusxa (replika) ko'chirish usulini qo'llash vositasida isbotladi.

**Bakteriya klonlari:** Agar ozig'i solingan Petri idishi sathida bakteriya hujayrasining ketma-ket bo'linishi natijasida hosil bo'lgan koloniyalarini (klonlarini) oddiy ko'z bilan ko'rish mumkin.

Bir turga mansub, lekin ayrim genlari bilan bir-biridan farqlanuvchi bakteriya hujayralari alohida shtamm deb ataladi. Genetik xususiyatlarini hisobga olib shtammlarga nom beriladi. Masalan, lac (lak minus) shtammda laktozani parchalovchi genining faoliyati u mazkur fermentning noaktiv, ya'ni mutant formasini sintez qiladi. Har qanday shtammga oid mutatsiya oqibatida o'zgarib, bir dona bakteriya bo'linib ko'payishi natijasida hosil bo'lgan hujayralar to'plami mazkur shtammning kloni deb ataladi. Bir klon tarkibiga kiruvchi bakteriya hujayralarning irsiyati bir xildir.

**Replika olish usuli:** Qaynatib sterillangan barxat mato yog'och moslama sathiga tortiladi va replika ko'chirishga mo'ljallangan Petri idish sathida o'sayotgan bakteriya koloniyalariga tekkiziladi. So'ng Petri idishining sun'iy ozuqali toza sathiga ko'chiriladi. Barcha amallar maxsus steril xonada bajariladi.

Tashqi muhit ta'sirida mutatsiyaning uchrash tezligi oshadi. Maxsus usullar vositasida mutatsiya natijasida hosil bo'lgan yangi shtammlarning klonlarini oddiy ko'z bilan ajratish mumkin. 1915-yilda Tuort va D'Errel faglarining zararlangan bakteriyalar ichida o'z-o'zidan ko'payib ulami o'ldirishi mumkinligini isbotladilar. Mikrobiologlar faglardan xavfli infeksiyon kasallik qo'zg'atuvchi mikroblarga qarshi

foydalanishni umid qilgandilar. Lekin bakteriyalar o'z-o'zidan spontan ravishda hosil bo'ladigan mutatsiyalar tufayli faglargacha chidamlilik xossasiga ega. Bu mutatsiyaning naslga berilishi bakteriyani fag tomonidan batamom qirilib ketishdan saqlaydi.

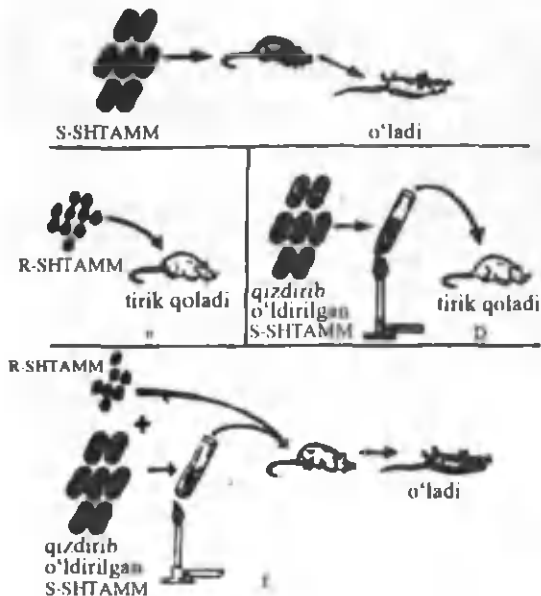
Viruslar va faglar hujayra ichida ko'payib uni o'ldirishi yoki hujayra genomiga birikib uning irsiyatini o'zgartirishi mumkin. Organizmning irsiyatini o'zgartirishda transformatsiya va transduksiya jarayonlaridan keng foydalaniladi.

**Genetik transformatsiya.** Ma'lum sharoitda bir organizm irsiy molekulasi har qanday bo'lagining ikkinchi organizm irsiy molekulasi tarkibiga birikish hodisasi transformatsiya deb ataladi.

Transformatsiya jarayoni 1928-yilda **Griffit** tomonidan kashf etilgan. Griffit transformatsiya jarayonini 2 xil pnevmokokk (S va R) bakteriya shtammlarida kuzatgan. Pnevmonokokk bakteriyasining S-shtammi polisaxarid po'stli bo'lib, hujayra sirti silliq, R-shtammda esa polisaxarid po'sti bo'lmaydi va hujayra sirti g'adir-budur (S – inglizcha *smooth* – silliq, R – inglizcha *rough* – g'adir-budur). S-shtamm bakteriyaning polisaxarid po'sti sichqon organizmi immun sistemasi ta'sirini o'tkazmaganligi sababli, u kasallik qo'zg'atuvchi bo'lib, sichqonlarda pnevmoniya kasalligini keltirib chiqaradi va sichqonlar o'ladi. R-shtamm esa kasallik keltirib chiqarmaganligi sababli, bu shtammlar bilan yuqtirilgan sichqonlar **nobud bo'lmaydi**. Kasallik qo'zg'atuvchi S-shtamm qizdirilganda ular o'ladi va o'ldirilgan bakteriyalar sichqonlarga yuborilganda sichqonlarda kasallik paydo bo'lmaydi. Sichqonlarga qizdirish natijasida o'lgan bakteriyalar S turi bilan kasallik qo'zg'atmaydigan R turga kiruvchi tirik bakteriyalarni birgalikda qo'shib yuqtirilganda sichqonlarning o'llishi kuzatilgan. O'lgan sichqonlarda

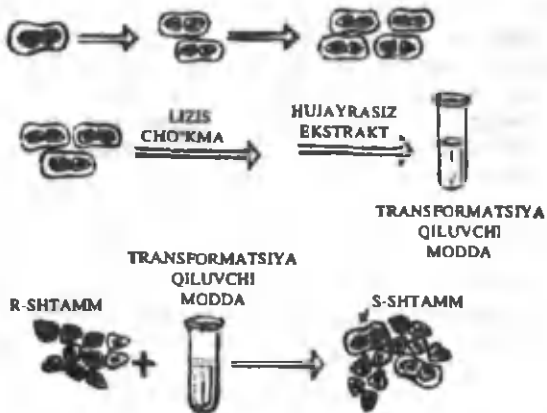


S-bakteriyalar shtammi topilgan. Ko'rinib turibdiki, pnevmokokkning S-shtammidan qandaydir modda R-shtammning ayrimlari S-shtammga aylangan, ya'ni transformatsiya bo'lgan. Tajribada olingan natijalami Griffit o'zi tushuntirib berolmagan (50-rasm).



**50-rasm.** Griffith tajribasining sxemali ifodasi: **A.** Patogen (kasallik qo'zg'atuvchi) pnevmokokk bakteriyasi bilan zararlantirilgan sichqon o'ladi. **B.** Pnevmonokokk bakteriyasining nopatogen shtammi bilan zararlantirilgan sichqon tirik qoladi. **D.** Qizdirish yo'li bilan o'ldirilgan bakteriyaning patogen shtammi bilan zararlantirilgan sichqon tirik qoladi. **E.** O'ldirilgan S-shtammi tirik R-shtammi bilan aralashtirib sichqonga yuborilganda sichqon o'lgan. Uning qonida tirik S-shtammi topilgan. Ko'rinib turibdiki, kasallik qo'zg'atmaydigan mutant R-shtammi o'ldirilgan S-shtammi bilan aralashtirilib sichqonga yuborilganda S-shtammi irsiy molekulasiidagi kasallik chiqaruvchi gen tirik R-shtammi irsiyatiga o'tgan va uning irsiyatini S-shtammiga xos o'zgartirgan, ya'ni transformatsiya qilgan. Tajriba oqibatida o'lgan sichqon qonida S-shtammi pnevmokokkning topilishi aytganlarimizga dalil bo'ladi.

\* 1944-yili **O. Everi** hamkorlari bilan bu hodisani tushuntirib berdilar. Buning uchun S-shtamm pnevmokokk hujayrasi parchalanib alohida fraksiyalarga ajratildi. Faqat S-shtammdan ajratib olingan DNK molekulasi R-shtamm bilan aralashtirilganda zararsiz R-shtamm kasallik chaqiruvchi S-shtammga aylanishi, ya'ni transformatsiya bo'lishi ko'rsatib berildi (51-rasm). Demak, R-shtammning S-shtammga transformatsiya bo'lishi DNK molekulasiga bog'liqligi isbotlandi.



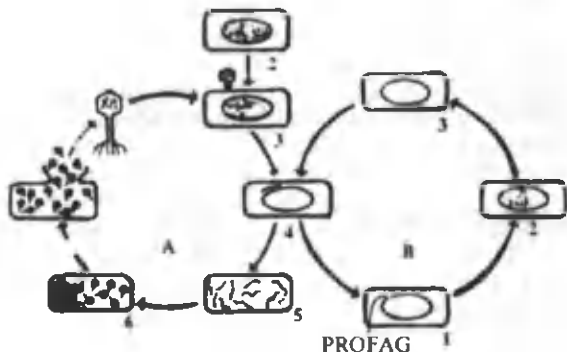
**51-rasm.** S-shtamm pnevmokokkdan bakteriya hujayralarini parchalash yo'li bilan ajratilgan hujayrasiz ekstraktni R-shtamm bilan aralashtirib R-shtammni S-shtammga transformatsiya qilish.

Keyinchalik alohida xromosomalar yoki alohida genlarni transformatsiya qilinishi lozim bo'lgan hujayralar bilan ma'lum sharoitda aralashtirib transformatsiya qilish usullari ishlab chiqildi. Demak, transformatsiya tabiiy jarayon bo'lib, hujayralar irsiyati o'zgarishiga olib keladi.

## Transduksiya

Transformatsiya hodisasini o'rganish **transduksiya** – bakteriya-faglar yordamida bakteriya genlarini ko'chirib o'tkazish va rekombinatsiyalanish hodisasini ochishga turki berdi.

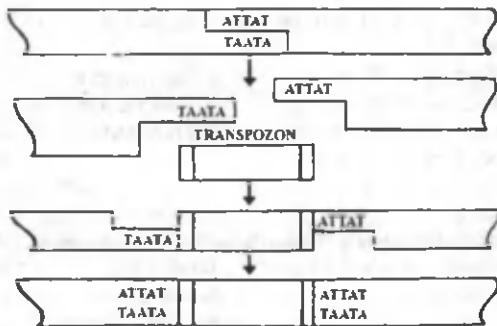
Transduksiya jarayoni 1952-yilda **N.Jinder** va **Z.Ledenberg** tomonidan kashf etilgan. Bu kashfiyotga qadar bakteriya hujayrasiga fagning irsiy materiali (nuklein kislota) kirganda, faglarning hujayrada ko'payishi oqibatida, bakteriyaning hujayra qobig'i yorilib o'lishi, ya'ni lizis bo'lishi ma'lum edi, xolos. Bu jarayon faglarning **litik reaksiyasi** deb ataladi. Ammo bakteriya hujayrasiga tushgan fag doim ham shu hujayrani nobud qilavermaydi. Bunday holat hujayra ichiga kirgan fag DNK molekulasi bakteriya DNK molekulasi nukleotidlarining maxsus ketma-kelligini topib birkishi natijasida sodir bo'ladi. Bakteriya irsiy molekulasi tarkibida nofaol – **profag** holatga o'tadi. Xromosomasida profag bo'lgan va erkin ko'paya oladigan bakteriyalar **lizogen bakteriyalar**, jarayon esa **lizogen reaksiyasi** deb ataladi (52-rasm). Fag nobud bo'lgan hujayradan sog'lom hujayraga o'tayotganida, nobud bo'lgan bakteriya xromosomasining biron bo'lagini o'zi bilan birga olib o'tkazishi mumkin. Bitta bakteriyalar hujayrasidan ikkinchisiga faglar orqali genlarning o'tishi transduksiya deyiladi. Faglar orqali ikkinchi bakteriya hujayrasiga o'tgan genlar bu bakteriyaning irsiyatini o'zgartiradi.



**52-rasm. Faglarning hayot sikli: A. Faglarning litik hayot tarzi:** 1 – fag; 2 – bakteriya hujayrasi; 3 – fagning bakteriya hujayrasiga binkishi; 4 – 5 – ayrim bakteriyalarda faglar 15 – 60 min. ichida va 37°C da litik siklga kiradi, bakteriyada mavjud barcha nukleotidtrifosfatlardan foydalanib fagning DNK molekulasi (xromosomasi) replikatsiyalanib ko'payadi; 6 – fag xromosomasi o'zi uchun oqsil qobiq sintez qilib o'z sathiga binktiradi va fag zarrachalari hosil bo'ladi; 7 – natijada bakteriya hujayrasining qobig'i yoniladi va fag tashqi muhitga chiqib boshqa bakteriyani zararlantiradi. **B. Faglarning lizogen holatga o'tishi:** 1 – fag xromosomasi bakteriya xromosomasiga rekombinatsiyalanadi va profag holatga o'tadi; 2 – natijada lizogen bakteriyalar hosil bo'ladi; 3 – tashqi muhit ta'sirida ayrim holatlarda lizogen bakteriyadan fag xromosomasi ajralib chiqadi; 4 – faglarning litik (A) yoki lizogen (B) hayot sikli davom etadi.

### **Ko'chib yuruvchi genetik elementlar**

Uzoq yillar mobaynida organizm genlar to'plamining genomdagi o'rni doimiy deb fikr qilinardi. Biroq 1950-yillarda AQSh olimasi **Barbara Mak-KlIntok** makkajo'xorida irsiy belgilarni tadqiq etish jarayonida bir joyda muntazam ravishda joylashmay, balki o'z joyini o'zgartirib turadigan bir guruh genlar majmuasini kashf eldi va genomdagi genlar ko'chib yuradi degan fikrni ilgari surdi. Genlarning genom bo'yicha ko'chib yurishi uzoq vaqtgacha tan olinmagan bo'lsa-da, bu hodisa keyinroq AQSh olimlari **J.Bishop** va **A.Buxoriy** tomonidan mikroorganizmlarda, Rossiya olimi **G.Georgiyev** tomonidan hayvonlarda kashf etildi. Bunday ko'chib yuruvchi genlar toifasi regulyator genlar yoki transpozonlar deb ataladi. Har gal genlar o'z joyini o'zgartirganda qo'shni genlar faoliyatini u yoki bu tomonga o'zgartiradi. Transpozonlar juda oddiy IS (ingl. *insertion sequences*) elementlaridan tuzilgan bo'ladi. Transpozonlar xilma-xil strukturaga ega bo'lsalar-da, barcha transpozon molekularining ikki chetida maxsus nukleotidlar izchilligi, markaziy qismida esa DNK molekulasini belgilangan joyda «yopishqoq» uchlar hosil qilib kesuvchi transpozaza fermentini sintez qiluvchi gen mavjud (53-rasm).



**53-rasm.** *Transpozoning xromosoma DNKsiga birkishida transpozaza fermenti molekulari «yopishqoq» uchlari hosil qilib kesadi.*

### **Plazmidlar, restriksion endonukleazalar, genetik injeneriya usullari**

Bakteriya va tuban eukariotlar hujayralarida asosiy xromosomadan tashqari qo'shimcha xromosomachalar mavjud. Bu qo'shimcha mayda xromosomalar plazmidlar deb ataladi.

Bakteriya hujayrasida yoki avtonom ravishda replikasiya bo'ladigan yoki xromosomaga birkib naslga beriladigan (transmissibl) plazmidlar mavjud. Transmissibl plazmid ham xromosoma tarkibidan ajralib chiqqan holda molekula tarzida faoliyat ko'rsata oladi, lekin mustaqil ravishda replikasiyalanmaydi.

1 – bakteriya; 2 – plazmidlar; 3 – asosiy xromosoma; 4 – xromoso-

maga birikish uchun moslangan nukleotidlar izchilligi; 5 – antibiotikka chidamlilik geni.

**Plazmidlar.** Plazmidlar hujayraning asosiy xromosomasidan bir necha yuz barobar kichik DNK qo'sh zanjirli halqasidan iborat. Plazmidlar o'rtacha 3 – 10 dona genlardan iborat bo'lib, ikki toifaga bo'linadi.

**Transmissibl plazmid.** Transpozon yoki bakteriofag irsiy molekulasi kabi hujayra asosiy xromosomasining maxsus DNK izchilligini kesib rekombinatsiya bo'la oladigan plazmidlar. Bunday rekombinatsiyalanuvchi plazmidlar transmissibl, ya'ni nasidan naslga o'tuvchi plazmidlar deb ataladi. Transmissibl plazmid asosiy xromosomaga birikkandan keyin o'z mustaqilligini yo'qoladi. Asosiy xromosomadan mustaqil ravishda o'z-o'zini replikatsiya qilolmaydi. Ayni paytda, bunday plazmidlarda joylashgan genlar asosiy xromosomada o'z faoliyatini bajaradi. Hujayra bo'linganda, rekombinatsiyalanuvchi plazmidning genlari asosiy xromosoma genlari bilan birikkan holda nasidan naslga beriladi.

**Avtonom holda replikatsiyalanuvchi plazmidlar.** Bunday plazmidlar asosiy xromosomaga birika olmaydi, asosiy xromosomalardan mustaqil ravishda o'z-o'zini replikatsiya yo'li bilan o'nlab, hatto yuzlab marta ko'paytira oladi. Avtonom plazmidlar, bakteriya yoki zamburug' bo'linganda, qiz hujayralar orasida tasodifiy ravishda taqsimlanadi. Shu bilan birga, avtonom plazmid bir hujayradan ikkinchisiga hujayra qobig'i va membranasing teshiklaridan o'ta oladi. Plazmidlar tarkibi, asosan, antibiotik yoki zaharli toksin parchalovchi ferment sintez qiladigan genlardan iborat. Shu tufayli plazmidlar bakteriya, achitqi va zamburug'larning antibiotik va zaharli toksinlarga chidamliligini



ta'minlaydi. Plazmidning antibiotik parchalovchi genlari bir plazmidan ikkinchisiga transpozonlar bilan birikkan holatda ham ko'chib o'ta oladi. Bu molekulyar jarayon kasal chaqiruvchi mikroblarning antibiotiklarga chidamliligini nihoyatda oshiradi.

**Restriksion endonukleazalar.** Tabiatda biror mikroorganizm hujayrasiga tashqaridan yot genetik material kirsam, u darhol hujayra nukleaza fermentlari ishtirokida parchalab tashlanadi.

DNK molekulasini mayda bo'laklarga bo'luvchi fermentlar kesuvchi endonukleazalar yoki **restriktazalar** deb ataladi. Har bir restriktaza to'rt yoki ko'proq maxsus nukleotid juftlarni tanib olib bog'lanadi va DNK molekulasini kesadi. Ayrim restriktazalar DNK qo'sh zanjirini qaychi singari shartta ikki bo'lakka bo'ladi.

Shu bilan birga, qo'sh zanjir DNK molekulasini «yopishqoq» uchlari hosil qilib kesuvchi restriktazalar ham mavjud. Jadvaldagi EcoRI, BamHI (eko er bir, Bam ash bir) kabilar shular jumlasidandir. Bu restriktazalar funksiyasi jihatdan transpozazaga o'xshashligi ko'rinib turibdi. Shuning uchun mazkur restriktazalar hosil qilgan «yopishqoq» uchlardan foydalanib har xil DNK bo'laklarini bir-biriga bog'lash soddalashadi. Ana shu xususiyati tufayli bu xil restriktazalar gen injeneriyasida keng qo'llaniladi. Hozirgi kungacha 500 dan ortiq xilma-xil restriktazalar tozalaniib olingan va o'rganilgan.

Har xil organizmlardan yuqori molekulyar DNKni tozalab ajratish, uni maqsadga muvofiq restriktaza bilan «yopishqoq» uchlari hosil qilib kesish, hosil bo'lgan DNK bo'laklarini elektroforez vositasida ajratib olib, har xil DNK bo'laklaridan maqsadga muvofiqqlarini tanlash va ularni berilgan tartibda ulovchi ligaza fermenti vositasida qaytadan birlashtirish usullari gen injeneriyasining eng oddiy va asosiy usullari hisoblanadi.

**Ayrim restriktazalar tanib kesadigan  
nukleotidlar ketma-ketligi quyidagi jadvalda berilgan**

Mikroorganizm	Qisqartirib yozilishi	Nukleotid izchilligi 5' - 3', 3' - 5'
Bacillus amulolique faciens H	BamHI	G'GATCC CCT AG'G
Esherichia coli RY13	EcoRI	G'AATTC CTTAA'G
Haemophilus aegyptius	HaeIII	GG'CC CC'GG

**Rekombinat DNK olish. Genlarni klonlash**

1. Ahamiyatga ega bo'lgan gen funksiyasiga binoan qidirib topiladi, ajratib olinadi (klonlanadi) va tuzilishi o'rganiladi.

2. Ajratib olingan gen xromosoma DNKsi bilan rekombinatsiyalanuvchi biror fag genomi, transpozon yoki plazmid bilan birlashtirilib vektor konstruksiya yaratiladi.

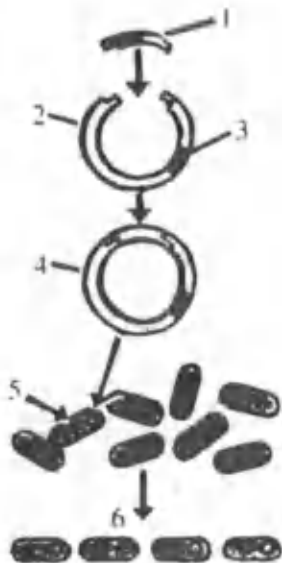
3. Vektor konstruksiya hujayraga kiritiladi (transformatsiya) va transgen hujayra olinadi.

4. Transgen hujayradan sun'iy sharoitda yetuk organizmlar ham olish mumkin.

Sun'iy ravishda rekombinat DNK olish va genlarni klonlash ilk bor 1972-yilda AQSh olimlari **Boyer** va **Koen** tomonidan amalga oshirildi. Bu olimlar E.coli bakteriyasining xromosoma DNKsi va shu bakteriya plazmidiga alohida probirkalarda «yopishqoq» uch hosil

qiluvchi **EcoR1** (iko-er-bir) restriktaza fermenti bilan ishlov berganlar. Halqasimon plazmid tarkibida faqat bir dona **EcoR1** restriktaza fermenti tanlab kesadigan maxsus nukleotidlar izchilligi bo'lganligi sababli, restriktaza DNK qo'sh zanjirini faqat bir joydan kesib halqasimon plazmidni yopishqoq uchli ochiq holatga o'tkazadi. Xromosoma DNK

molekulasida **EcoR1** restriktaza fermenti taniy oladigan maxsus nukleotidlar izchilligi qancha bo'lsa, bu molekula shuncha bo'lakka bo'linadi. DNK bo'laklari elektroforez moslamasida kuchli elektr maydonida katta-kichikligiga qarab ajratiladi va hosil bo'lgan bo'laklar maxsus bo'yoq bilan bo'yaladi. Natijada bir nuqtada yig'ilgan bir xil kattalikdagi DNK bo'laklari to'plamini oddiy ko'z bilan ko'rish mumkin.



**54-rasm. Geterologik (yot) DNK bo'lagini plazmid tarkibida klonlash.** 1 – xromosomadan ajratilgan DNK bo'lagi; 2 – plazmid; 3 – antibiotikka chidamlilik geni; 4 – rekombinat DNK molekulasi; 5 – bakteriya hujayrasiga kiritilgan

gen; 6 – rekombinant plazmidli hujayra antibiotikka chidamliligi bo'yicha ajratib olinadi. Boshqa hujayralar antibiotikli muhitda o'lib ketadi.

Elektroforez gelidan xohlagan kattalikdagi DNK bo'lagini suvda eritib ajratib olish mumkin. Boyer va Koen shu usullar bilan ajratib olingan yopishqoq uchli xromosoma DNK bo'lagini ochiq holatdagi yopishqoq uchli plazmid DNKsi bilan probirkada aralashtirib **Ilgaza (ulovchi) fermenti** vositasida bu ikki xil DNK bo'laklari uchlarini birbiriga kovalent bog'lar yordamida uladi. Natijada plazmid tarkibiga xromosoma DNK bo'lagi kiritildi. Shu usulda rekombinant plazmid ilk bor hosil qilindi (54-rasm).

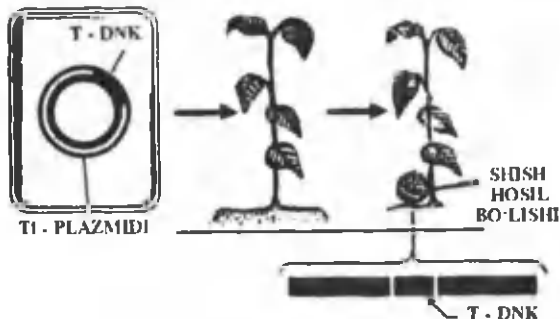
Bu molekulyar qurilmada (konstruksiya) plazmid DNK vektor (yo'naltiruvchi) funksiyasini bajaradi, chunki plazmidlar xromosoma DNKsiga rekombinatsiyalana hamda mustaqil ko'paya oladi. Bu vektor konstruksiya o'z tarkibida antibiotikka chidamlilik geni bo'lganligi uchun maxsus yaratilgan plazmidsiz, ya'ni antibiotikka chidamsiz shtamm hujayralariga kiritildi. Rekombinant plazmid kiritilgan bakteriya hujayralari kloni antibiotikka chidamli genga ega bo'lib qolganligi sababli plazmidsiz bakteriyadan farq qilib, antibiotik ta'sirida o'lmaydi. Shu bois tajriba o'tkazayotgan probirkaga antibiotik qo'shib rekombinant bakteriya kloni ajratib olinib ko'paytirilsa, yot DNK bo'lagi shunchalik ko'payishi mumkin.

Bundan tashqari, rekombinant plazmid vektor avtonom replikasiylanuvchi plazmid bo'lsa, yot DNK bo'lagini yana o'nlab barobar ko'paytirish mumkin. Yot DNK bo'lagini rekombinant vektor konstruksiyalar vositasida ko'paytirish **genlarni klonlash** deb ataladi. DNK bo'lagini klonlashda vektor sifatida virus va fag DNK molekulasidan yoki ko'chib yuruvchi genetik elementlardan ham foydalanish mumkin.

## O'simlik irsiyatini gen injeneriyasi usuli bilan o'zgartirish

Klassik genetik usul bilan irsiyatni o'zgartirishning asosiy kamchiligi ikki xil genotipli organizm chatishtirilganda ularning barcha xo'jalik uchun molik va molik emas genlari o'zaro rekombinatsiyalanishidir. Natijada yaratilgan navga genetik tadqiqotchi istagan gendan tashqari navning xususiyatini buzuvchi ko'pdan ko'p genlar o'tadi.

### AGROBAKTERIUM



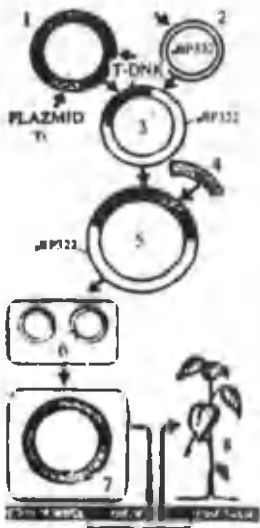
**55-rasm.** *Agrobacteriumning ayrim turlari o'simlikni zararlantirganda shish hosil qiladi. Shish hosil bo'lishiga Ti-plazmidining T-DNK bo'lari sababchi. T-DNK o'simlik xromosomasiga rekombinatsiyalashib o'simlik hujayrasining bo'linishi dasturini buzadi.*

Gen injeneriyasi usuli qo'llanganda muammo yengil hal qilinadi. Buning uchun takomillashtirilayotgan o'simlik navi hujayrasiga ma'lum foydali gen kiritiladi va bu hujayradan yetuk o'simlik olinadi. Muayyan

bir genni hujayraga kiritish uchun tuproq bakteriyasi agrobakterium hujayrasidagi plazmidan **vektor molekula** sifatida foydalaniladi. Tabiatda agrobakteriyaning bu turi o'simlikni zararlantiradi. Zararlangan o'simlik tanasidagi hujayralar pala-partish bo'linishi natijasida shish hosil bo'ladi. Bu shishni Ti (Ti-ay) plazmid genomining T-DNK (shish hosil qiluvchi DNK) bo'lagi chaqiradi. Buning sababi T-DNK o'simlik hujayrasi genomiga birikishi va uning xususiyatini buzishidir (55-rasm). T-DNKning mazkur xususiyatidan gen injeneriyasida keng foydalaniladi.

Agrobakterium Ti-plazmidasi birmuncha yirik bo'lganligi uchun (yigirma ming nukleotid juftligidan ortiqroq) undan gen injeneriyasi maqsadlarida foydalanish biroz qiyinroq. Shu sababli o'simlik irsiyatini gen injeneriya usuli bilan o'zgartirish uchun plazmidning T-DNK qismi maxsus restriktaza bilan kesib olinadi va **pBR322** (pibi-ar 322) plazmidasiga ko'chirib o'tkaziladi. Yaratilgan sun'iy plazmid Ti-plazmidaga nisbatan birmuncha kichik bo'lib, ulardan foydalanish ancha osonroq va unumliroqdir. Bunday molekular **vektor konstruksiya** deb ataladi. Vektor konstruksiyaning T-DNK qismini kesib unga o'simlik geni kiritiladi. Natijada T-DNK shish chaqirish qobiliyatini yo'qotadi, chunki yot gen T-DNKni ikki bo'lakka bo'lib yuborgan. Tarkibida T-DNK va yot genga ega vektor konstruksiyasi T<sub>1</sub> plazmidi genomidan T-DNK qismi olib tashlangan, o'simlik uchun zararsiz maxsus **Agrobakterium shtammlariga** kiritiladi. Bu bakteriyalar bilan o'simlik hujayrasi zararlantirilganda, agrobakterium yot ganni o'zining maxsus transformatsiya apparatidan foydalanib o'simlik genomiga o'tkazadi. So'nggi yillarda vektor molekula tarkibiga kiritilgan yot genlarni o'ta kuchli elektr maydoni ta'sirida yoki maxsus gen otuvchi zambarak vositasida o'simlik yoki hayvon hujayrasiga kiritish usullari ishlab chiqilgan. Lekin

bu usullar texnik jihatdan murakkab va qimmat bo'lganligi sababli maxsus hollardagina ishlatiladi. Genetik transformatsiya qilingan o'simlik hujayrasidan transgen o'simlik olinadi (56-rasm).



**56-rasm.** Transgen o'simlik olishning asosiy bosqichlari: Agrobakteriyadan olingan Ti-plazmid (1) unikal restriksion saytli plazmid (2) bilan binktirilib vektor konstruksiya (3) yaratadi. Vektor konstruksiyaning T-DNK qismiga begona gen (4) rekombinatsiyalanadi va shish hosil qila olmaydigan Ti-plazmid asosida vektor (5) olinadi. Bu vektor T-DNK qismi deb tashlangan Ti-plazmidli maxsus agrobakteriya shtammiga kiritiladi (6). Yaratilgan rekombinat agrobakteriya o'simlik protoplast bilan birga sun'iy sharoitda o'stirilganda (7) vektor (8) o'simlik genomiga rekombinatsiya bo'ladi.

Transformatsiya qilingan o'simlik hujayrasi bo'linishi natijasida ma'lum bir dastur bo'yicha rivojlanadigan hujayralar to'plami hosil bo'ladi. Bunday to'plam kallus to'qima deb ataladi. Kallus to'qima hujayralaridan ayrimlari o'simlik gormoni va boshqa regulyator

moddalar ta'sirida ma'lum dastur bo'yicha bo'lina boshlaydi. Natijada bunday hujayralardan bosqichma-bosqich o'simlik embrion to'qimasi va barcha jihatdan normal, voyaga yetgan transgen o'simlik olinadi. Transgen o'simlikning har bir hujayra xromosomasida ko'chirib o'tkazilgan gen saqlanadi. Shu sababdan transgen o'simlik jinsiy yo'l bilan ko'paytirilganda, yot gen nasldan naslga beriladi.

Gen injeneriyasi qo'llanib ko'sak qurtiga chidamli go'za va Kolorado qo'ng'iziga chidamli kartoshka o'simligi yetishtirilgan. O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi institutida **S. Jatayev** va **F. Muhamedxonova** g'o'zaning va bug'doyning gerbitsidga chidamli transgen formalarini meristema to'qimasi hujayralarini transformatsiya qilish yo'li bilan yaratdilar.

Demak, o'simliklarning irsiyatini o'zgartirish uchun:

1. Ahamiyatga ega gen ajratib olinadi (klonlanadi) va tuzilishi o'rganiladi.
2. Ajratib olingan gen xromosoma DNKsi bilan rekombinatsiyalanuvchi biror fag genomi, transpozon yoki plazmid bilan biriktirilib vektor konstruksiya yaratiladi.
3. Vektor konstruksiya hujayraga kiritiladi va transgen hujayra olinadi.
4. Transgen hujayradan sun'iy sharoitda yetuk o'simlik o'stiriladi.

### **Hayvonlar irsiyatini hujayra injeneriyasi yo'li bilan o'zgartirish. Gibridomalar olish**

Hujayra va gen injeneriyasi yutuqlari hayvon zotlarini yaxshilash uchun ham tatbiq etilgan. Bu yo'nalishdagi dastlabki biotexnologiyalardan biri yuqori xo'jalik va genetik ko'rsatkichlarga ega qoramol zollari tuxum



hujayrasining ko'plab hosil bo'lishiga erishish edi. Ma'lumki, sigirlar bir yilda faqat bir dona, ba'zan 2 dona tuxum hujayra hosil qiladi. Shu sabab nomdor qoramol zotini zudlik bilan ko'paytirish imkoni bo'lmagan. Ko'p miqdorda yuqori sifatli sut beruvchi qoramolga ma'lum gormon inyeksiya qilinib tajriba o'tkazilayotgan sigirdan ko'plab tuxum hujayra olishga erishiladi. Bu tuxum hujayralar bachadondan sidirib olinib sun'iy urug'lantiriladi va hosil bo'lgan zigota xo'jalik ahamiyati kam, xashaki sigir bachadoniga kiritiladi, implantatsiya qilinadi.

Natijada xashaki o'gay ona qoramoldan qimmatbaho zotli avlod olinadi. Bu biotexnologiya bizning mamlakatimizda ham qo'llaniladi.

AQShning dunyoga mashhur **Monsanto kompaniyasi** gen injeneriya usuli bilan o'sish gormonini (growth hormone) ishlab chiqarib sigirlarga inyeksiya qildi va shu yo'l bilan sigirlardan sog'iladigan sut miqdorini oshirishga erishdi. Hozirgi kunda AQSh oziq-ovqat do'konlarida bu mahsulot sotilmoqda.

Zigotaga (urug'lantirilgan tuxum hujayraga) har xil genlarni **mikroinyeksiya** qilib transgen sichqon yoki kalamush olish ko'plab laboratoriyalarda bajarildi. Mamlakatimizda akademik J.H.Hamidov rahbarligida shu usulni qo'llab quyon zigotasiga o'sish gormoni geni kiritildi va odatdagiga nisbatan yirik va tez o'suvchi transgen quyon olindi.

**Hayvonlarni klonlash.** Ma'lumki, klon deb mikroorganizmning bir hujayrasi bo'linishi natijasida hosil bo'lgan bakteriya koloniyasiga aytiladi. O'simliklarning kloni bir hujayradan sun'iy sharoitda ko'paytirilib yoki qalamchalardan vegetativ ko'paytirish usuli bilan olinadi. Yuksak hayvonlar vegetativ yo'l bilan ko'paymasligi sababli, ularning klonini olish yaqin kunlarga muammo bo'lib kelardi. 1977-yili J.Gyordon tomonidan hujayra injeneriyasini qo'llash natijasida yuksak

hayvonlar klonlarini yaratish biotexnologiyasi ishlab chiqildi. 1997-yili shotlandiyalik olim Roslin qo'yning klonini yaratdi va bu ixtiro juda ko'p shov-shuylarga sabab bo'ldi. Bu tajribaga qadar yadrosi olib tashlangan zigotaga boshqa embrional hujayradan olingan yadro ko'chirib o'tkazilar va hosil bo'lgan transplant tuxum hujayra o'gay ona bachadoniga kiritilar (implantatsiya qilinar) edi Roslin erishgan natijalarning Gyordon tajribasidan va boshqa yuqorida keltirilgan natijalardan farqi Roslin ilk bor yadrosi olib tashlangan zigotaga voyaga yetgan organizmning somatik hujayrasidan ajratilgan yadroni kiritib yetuk organizm olishidir.

**Baqa klonlarini olish jarayonida yadroni ko'chirib o'tkazish.**  
*Urug'lantirilgan tuxum hujayradan ikkala pronukleus olib tashlanadi va tuxum hujayraga boshqa baqa ilk embrion hujayrasidan yadro olib kiritiladi. 1 – urug'lantirilgan tuxum hujayra; 2 – yot tuxum hujayradan olingan yadro; 3 – mikrotomizgich; 4 – pronukleus olib tashlanishi shart; 5 – ushlab turuvchi tomizgich.*

Yirik qora rangli baqa tuxum hujayrasining pronukleuslarini olib tashlab, o'rminga mayda oq baqa tuxum hujayrasining yadrosi kiritilgan. Shu usul bilan yirik qora baqaning tuxum hujayrasidan mayda oq baqa kloni olingan.

Voyaga yetgan organizm somatik hujayrasi yadrosidan klon yaratishda foydalanish ayrim mulkdor shaxslarda o'z shaxsining klonini yaratish istagini uyg'otdi. Albatta, bu yo'l bilan jismonan har qanday odam klonini yaratish mumkin, lekin ruhan va aql jihatdan yaratilgan klon original egasiga o'xshash-o'xshamasligi nazariy jihatdan muammodir.

**Gibridomalar.** Hujayra injeneniyasining rivojlanishi gibridomalar olish biotexnologiyasini vujudga keltirdi va monoklonal antitanalar sintez qilish imkonini yaratdi.

Ma'lumki, normal hujayralar juda sekin bo'linib ko'payadi va ularning bo'linishi cheklangan. Rak hujayralar esa tez va cheksiz bo'linadi. Biror foydali oqsil sintezlovchi normal hujayra biomassasini sun'iy sharoitda ko'paytirib shu oqsil moddani ko'plab ishlab chiqarsa bo'ladi. Lekin normal hujayralardan yetarli biomassa olish cheklangan bo'lganligi uchun, bunday muammolar o'z yechimini topmagardi.

1975-yilda ingliz olimlari **Keler** va **Milshteyn** sun'iy sharoitda antitana sintezlovchi limfotsit hujayrasi bilan cheksiz va tez bo'linuvchi rak hujayrasini bir-biriga qo'shish natijasida tabiatda uchramaydigan hujayra yaratdilar. Bunday gibrid hujayra gibridoma deb ataladi. Natijada sun'iy sharoitda antitana sintez qiluvchi hujayraning cheksiz ko'payishiga erishildi.

**Poliklonal va monoklonal antitana olish sxemasi. A. Poliklonal antitana olish.** Sichqon biror antigenga modda bilan immunizatsiya qilinadi. Taloq hujayralarida moddaning har xil antigen guruhlanga alohida antitana sintez qiluvchi maxsus splenotsittar hosil bo'ladi. Ular moddadagi faqat o'ziga tegishli antigen guruhni tanib oladi. Hosil bo'lgan har xil antitana aralashmasi poliklonal antitana deb ataladi. **B. Gibridoma olish va monoklonal antitana sintezi.** Antigenga javoban hosil bo'lgan splenotsittar miyeloma (rak) hujayra bilan qo'shib gibridoma olinadi. Gibridoma hujayralar alohida-alohida ko'paytirilib ularning klonlari hosil qilinadi. Har bir klon gibridoma faqat bir antigen belgini tanib bog'lanuvchi monoklonal antitana sintez qiladi. Monoklonal antitana xastaliklarni o'ta aniq tashxis qilishda ishlatiladi.

Gibridoma hujayrasini maqsadga muvofiq har qanday hujayrani rak hujayrasi bilan birlashtirish yo'li bilan hosil qilish mumkin.

Bu texnologiyani hozirgi kunda qimmatbaho oqsil regulya-

torlar, antitana va gormonlar sintezida gen injeneriyasi bilan barobar ishlatish mumkin. Shuning uchun hujayra injeneriyasiga asoslangan biotexnologiyaning imkoniyati cheksiz hisoblanadi.

### **O'zbekistonda genetik injeneriya va biotexnologiya fani yutuqlari. Biotexnologiyaning kelajagi haqida**

Respublikamiz Prezidenti I.A.Karimov tashabbusi bilan Fanlar akademiyasi tarkibida Genetika institutining tashkil etilishi, Vazirlar Mahkamasi qarori bilan gen injeneriyasining taraqqiyotini belgilovchi «Geninmar» ilmiy dasturining tasdiqlanishi, Fan va texnika davlat qo'mitasi va O'zR FA hamkorligida Gen injenerligi markazi – «Geninmar»ning tashkil etilishi mamlakatimizda genetik injeneriyaga asoslangan biotexnologiyalar yaratish imkonini berdi.

Ushbu ilmiy markaz xodimi I.Abdurahmonov paxta tolasining uzunligini belgilaydigan va g'o'zaning gullashini boshqaradigan genlar dilasini AQSh Texas qishloq xo'jaligi va mexanika (Texas A-M) universiteti biotexnologiya markazi olimlari bilan hamkorlikda ilk bor ajratib oldi. Shu bilan paxta tolasini yaxshilashga yo'naltirilgan biotexnologiyaga asos solindi.

Professor Sh.S.Azimova rahbarlik qilayotgan laboratoriya olimlari gen va hujayra injenerlik usullarini qo'llab xalqimizda «sariq kasallik» deb ataluvchi jigar uchun xavfli gepatit B xastaligini tashxis qilish uchun diagnostikum va bu xastalikning oldini olish uchun zarur vaksina yaratish bo'yicha ilmiy loyihalarni muvaffaqiyatli yakunladilar.

Biologiya fanlari doktori R.S.Muhamedov, yetakchi ilmiy xodim B.Irisboyevlar rahbarlik qilayotgan ilmiy guruh PCR texnologiyasini

qo'llab o'nlab xavfli yuqumli va irsiy kasalliklarning gen injenerligi tashxisi biotexnologiyasini keng tatbiq qilishdi.

Respublika kardiomarkazi bilan hamkorlikda kardiomiopatiya kasalligining irsiylanish qonuniyatlari o'rganilmoqda (**B.Irisbayev, G.Hamidullayeva**).

Adliya vazirligining Sud tibbiyot ekspertizasi instituti «Geninmar» markazi bilan hamkorlikda gen daktiloskopiya (gen daktiloskopiya – genning DNK izchilligi va genlar spektriga binoan noma'lum shaxsni aniqlash) usulini tatbiq etdilar va yanada takomillashtirdilar (**R.S.Muhamedov va A.Ikromov**).

Professor **O.T.Odilova** tuproq va yerosti suvlarida to'planib qolgan pestitsid qoldiqlarini parchalab zararsizlantiruvchi **pseudomonas bakteriyasi** shtammidan shu funksiyalarni bajaruvchi genlar guruhini g'o'za tomiri tolachalari sathida yashovchi **rizosfera bakteriyasiga** ko'chirib o'tkazdi. Bu tajribalardan kutilgan maqsad pirovardida g'o'za ekiladigan maydonlarda g'o'zaga o'nlab yillar davomida sepilgan gerbitsid va pestitsidlarning qoldig'ini zararsizlantirishdir.

Fanlar akademiyasining Genetika institutida zamonaviy uskunalar bilan jihozlangan Genetika texnologiyalar markazi tuzildi va bu ilmiy markazda g'o'zaning transgen formalari yaratilib urug'i ko'paytirilmadi (**Abdulkarimov, Abdurahmanov, Bo'riyev**).

### **Biotechnologiya haqida tushuncha.**

#### **Biotexnologiyaning yutuqlari va kelajagi**

Tirik mavjudotlarning hayot jarayonlarini chuqur o'rganish natijasida kashf etilgan bilimlardan hamda qoida-qonuniyatlardan foydalanib

biologik makromolekulalar va organizmlar ishtirokida yaratilgan har qanday texnologiya **biotexnologiya** deb ataladi.

**An'anaviy biotexnologiya.** Biotexnologiyaning paydo bo'lishi qadim zamonlarga borib taqaladi desa bo'ladi. Insonlar qadim zamonlardan beri biologik jarayonlardan foydalanib ongsiz ravishda sutdan qatiq, bug'doydan bo'za va xamirturush, meva sharbatlaridan sharob yoki sirka tayyorlash texnologiyasidan foydalanib kelganlar. Bundan tashqari, zoldor hayvonlar yoki sifatli o'simliklar navlarini yaratish asosida ham hayotiy jarayonlarning insonlar tomonidan muvaffaqiyatli boshqarilishi yotadi. Shunday biologik texnologiyalar biotexnologiyaning birmuncha sodda ko'rinishlari bo'lib, ular **an'anaviy biotexnologiya** deb ataladi.

**Zamonaviy biotexnologiya.** Keyinchalik biologik fanlar, xususan, biokimyó, mikrobiologiya va genetika fanlarining rivojlanishi tufayli birmuncha murakkab, o'ta nozik va unumli zamonaviy biotexnologiyaga asos solindi. DNKni va organizmlar genini manipulyatsiya qilish (klonlash va transformatsiya) yo'llarining kashf etilishi biotexnologiyaning yuqori sur'atlar bilan rivojlanishini ta'minladi. Zamonaviy biotexnologiya mikroorganizmlarni sanoat miqyosida ko'paytirib, ular biomassasidan insonlar uchun zarur moddalar olish, fermentlar injeneriyasi, genetik injeneriya va hujayra injeneriyasi yo'nalishlarida rivojlanib bormoqda.

XX asr davomida yaratilgan biotexnologiyalar asosida mikroorganizmlar yotadi desa, to'g'riroq bo'ladi. Tez ko'payadigan, genetik jihatdan chuqur o'rganilgan mikroorganizmlardan foydalanib turli xil mahsulotlar: dori-darmonlar, oziq-ovqat mahsulotlari va boshqa biologik faol moddalarni ishlab chiqarish imkoniyatlari bor. Masalan, bakteriyalar genomiga odam oshqozonosti bezidan olingan insulin genini kiritish

orqali biologik faol va toza bo'lgan insulin gormonining yoki o'sish gormoni genini kiritish bilan somatotropin gormonini, bakteriyalarni sun'iy muhitda o'stirish orqali ko'plab miqdorda ishlab chiqarish mumkin. Hozirda ko'plab dunyo biotexnologik kompaniyalari shu usul orqali turli dori-darmonlarni ishlab chiqarmoqdalar.

XX asr oxiri – XXI asr boshlariga kelib molekulyar biologiya fanining taraqqiyoti genetik va hujayra injeneriyasining tez sur'atda rivojlanishiga olib keldi. Bu davrdagi eng katta yutuqlar, bir tomondan, odam genomining to'la ketma-ketligini aniqlash tufayli qo'lga kiritilgan bo'lsa, ikkinchi tomondan, o'simliklarning urug'dan unib chiqib gullashi va meva berishigacha bo'lgan barcha hayotiy jarayonlarni boshqaradigan taxminan 25 000 genning aniqlanishi tufayli erishildi. Endi yaratilayotgan texnologiyalar nafaqat mikroorganizmlar, balki birmuncha murakkab hayvon va o'simliklar asosida amalga oshirila boshlandi. Xususan, turli xil qimmatbaho genlar o'simlik va hayvon hujayralariga kiritilib, bu genlarning mahsulotlari xalq xo'jaligida foydalanila boshlandi. Masalan, olimlar banan o'simligi genomiga ba'zi yuqumli kasalliklarga qarshi vaksina sintez qiladigan genlarni kiritish bilan mevasida tayyor vaksina ishlab chiqaradigan **transgen banan** olishga erishdilar. Banan mevasini iste'mol qilish bilan odamlarda ayrim yuqumli kasalliklarga qarshi immunitet hosil bo'ladi. Bundan tashqari, zaharli simobni o'zlashtiradigan bakteriyalardan ajratib olingan genlar hozirda o'simliklar genomiga kiritilib, tuproqdagi simobni o'zlashtiradigan **transgen o'simliklar** olingan. Bunday transgen o'simliklar simob bilan ifloslangan joylarga ekilsa, atrofdagi tuproqlar zaharli simobdan tozalanadi.

Genetik injeneriyada keyingi paytlarda qo'lga kiritilgan yutuqlardan yana biri insonlardagi turli irsiy kasalliklarni odam hujayralariga

funksional genlarni kiritish orqali davolash texnologiyasidir. Bu genlar terapiyasi deb yuritiladi. Odam genomi to'la o'rganilishi natijasida irsiy kasalliklarni genlar terapiyasi yordamida davolash qonuniyatlari yanada ortdi.

Biotexnologiyadagi katta yutuqlar hujayra injeneriyasi yo'nalishida qo'lga kiritilmoqda. Hujayra injeneriyasi bemor a'zosidan bitta sog'lom hujayrani ajratib olib uni sun'iy ozuqa muhitlarida o'stirish orqali ma'lum to'qimaga xos hujayralar to'plamini olish va bu hujayralar to'plamini butun bir yaxlit a'zogacha tiklash imkoniyatiga ega. Keyinchalik shu yangi organ bemor tanasiga ko'chirib o'tkaziladi va bemor sog'aytiriladi. Bu **«yangi» organlar yaratish texnologiyasi** deb ataladi. Ushbu texnologiya teri, pay va tog'ay to'qimalari uchun juda qo'l kelsa-da, yurak, jigar, buyrak, nerv to'qimalari uchun biroz mushkulroq. 1998-yili amerikalik olim **J. Tomson** «asos» hujayralarda (ingl. **stem cells**) «yangi» organlar yaratish texnologiyasini kashf etib, biotexnologiyaning bu yo'nalishi rivojlanishiga keng imkoniyatlar ochib berdi. «Asos» hujayralar embrional hujayralarga o'xshagan, hali u qadar takomillashmagan hujayralar to'plamidan iborat bo'lib, sun'iy muhitda o'sish va har qanday to'qimaga rivojlanish qobiliyatiga ega. **Hattoki «asos» hujayralarni A vitaminli muhitda o'stirishdan nerv to'qimalarini olish ham mumkin.** Hozirda hayvonlarning har xil organlariga xos to'qimalar olish texnologiyasi to'la ishlab chiqilgan va tibbiyot maqsadlarida asta-sekin qo'llanilmoqda. Endigi vazifa olingan to'qimalardan foydalanib faoliyati va shakli bo'yicha tabiiy organlarga o'xshash «yangi» tana a'zolarini yaratishdir.



## Xulosa

1. Genetik injeneriya va zamonaviy biotexnologiya mikrobiologiya, genetika va biokimyo fanlarining rivojlanishi natijasida vujudga keldi. Molekulyar biologiya, molekulyar genetika, hujayra biologiyasi fanlarining yutuqlari hamda yangi kashf etilgan eksperimental usullar va uskunalar genetik injeneriya va biotexnologiyaning mislsiz sur'atlar bilan rivojlanishini ta'minladi.

2. DNK molekulasi barcha o'simlik va hayvonlar irsiyatining asosini tashkil etishi, bakteriya va faqlar ham irsiyat qonunlariga bo'ysunishining isbotlanishi, mutatsion jarayonning barcha tirik mavjudotlar uchun umumiyligi va bu jarayonni eksperimental usullar bilan boshqarish mumkinligi bo'yicha olingan dalillar olimlarda irsiyatni boshqarishga intilishni kuchaytirdi.

3. DNK molekulasida nukleotidlar izchilligini aniqlashning kashf etilishi va avtomatlashtirilishi, restriksion endonukleazalar va elektroforez moslamalari vositasida DNK bo'laklarini o'ta aniqlik bilan ajratish, berilgan dastur bo'yicha genlarni sintez qiluvchi uskunalarining ixtiro etilishi, rekombinat DNK olishdan to sanoat miqyosida gen injenerlik mahsulotlari ishlab chiqarishgacha bo'lgan jarayonlarni o'ta tezlashtirdi.

4. O'simlik hujayralaridan va to'qimalaridan sun'iy ozuqa, vitamin, gormon va mikroelementlar vositasida embrion to'qimalar olish va hosil beradigan yetuk o'simlik darajasiga yetkazish usullarining genetik injeneriyaning yutuqlari bilan birlashtirilishi natijasida maqsadga muvofiq transgen o'simlik olish biotexnologiyasining hayotga tatbiq etilishi jadallashtirildi.

5. Gibridomalar olish biotexnologiyasining yaratilishi monoklonal antitanalar ishlab chiqarish biotexnologiyasini vujudga keltirdi. Hujayra injenerligiga asoslangan bu biotexnologiyaning gen injenerligi bilan birlashtirilishi natijasida yuqumli va irsiy kasalliklarni o'ta aniq tashxis qilish usullarini hamda yuqumli kasalliklarning oldini olish uchun zardob antigenlar – vaksinalar ishlab chiqarish biotexnologiyalarini yaratish imkonini berdi.

6. Hayvon va odam tuxum hujayralariga har qanday to'qima hujayrasidan ajratib olingan yadro ko'chirib o'tkazish biotexnologiyasining rivojlanishi odam va hayvonlarni klonlash imkoniyatini vujudga keltirdi. Ayni vaqtda bu biotexnologiya vositasida xilma-xil to'qimalar yaratish yo'li bilan odamning xasta organlariga sun'iy usulda olingan to'qimalarni transplantatsiya qilish texnologiyalari yaratilmoqda.

7. Odam genomi dasturining to'la bajarilishi natijasida olingan axborotlardan foydalanib barcha irsiy kasalliklarni tashxis qilish, irsiy kasallikning qachon namoyon bo'lishi va oqibatini prognoz qilish, hattoki gen terapiyasi yo'li bilan irsiy kasalliklarni korreksiya qilish biotexnologiyalari yaratilmoqda.

8. O'simliklar genomi dasturlaridan olingan axborotlar asosida har qanday xo'jalik ahamiyatiga ega genlarni klonlash, ularning o'simlikdagi holatini va faoliyatini aniq o'lchash, seleksion jarayonni kengaytirish va jadallashtirish usullari yaratilmoqda.

9. Mamlakatimizda yuqorida sanab o'tilgan biotexnologiyalarning deyarli barchasi asosida tadqiqotlar olib borilmoqda va bu sohada mamlakatimiz erishadigan muvaffaqiyatlar siz yosh o'quvchilarga bog'liq.

## Atamalar

**Avtonom plazmidlar** – asosiy xromosomaga birika olmaydigan va asosiy xromosomadani mustaqil ravishda o'z-o'zidan replikasiya qiladigan halqasimon DNK molekulalari.

**Agrobakterium** – (lotincha *Agrobacterium*) o'simliklarni zararlantirganda shish hosil qiladigan tuproq bakteriyalari.

**Antigen** (ingl. *anti* – qarshi) – hujayraga kirganda antitana hosil qiluvchi, organizm uchun yot molekulalar.

**Antitana** – antigenni neytrallovchi oqsil molekulalari.

**Bakteriofaglar** – bakteriyalarda parazitlik qiladigan va ularni lizis qiluvchi viruslar.

**Biotexnologiya** – biologik makromolekulalar va organizmlardan foydalanib mahsulotlar ishlab chiqarish texnologiyasi.

**Vektor konstruksiyasi** – biror ahamiyatga ega DNK bo'lagi kiritilgan plazmid, virus yoki ko'chib yuruvchi genetik elementlarning DNK molekulasi.

**Gen** – polipeptid zanjiri sinteziga javobgar DNK bo'lagi.

**Genetik injeneriya** – gen yoki genlar yig'indisining maqsadga muvofiq o'zgartirilishi (manipulyatsiya qilish).

**Genlarni klonlash** – ko'zlangan DNK bo'lagini vektorlar vositasida ko'paytirish.

**Genom** – organizmlar genlari yig'indisi.

**Gibridoma** – limfotsit yoki har qanday normal hujayra bilan rak hujayrasining qo'shilishi natijasida hosil bo'lgan, tez bo'linuvchi duragay hujayralar to'plami.

**Inseriya** (ingl. *insertion* – kiritmoq) – DNK bo'lagi genomning ma'lum joylariga kirishi.

**Kallus to'qima** – hujayraning bo'linishidan hosil bo'lgan, deyarli ixtisoslashmagan hujayralar massasi.

**Klon** – bitta hujayradan hosil bo'lgan, irsiy jihatdan o'xshash hujayralar koloniyasi.

**Ligaza** – DNK molekulasi uchlarini bir-biriga ulovchi fermentlar.

**Lizis** – bakteriya hujayrasining bakteriofaglar lomonidan nobud qilinishi.

**Lizogeniya** – bakteriofagning bakteriya genomiga profag holida joylashib olish qobiliyati.

**Lizogen bakteriya** – genom tarkibida noaktiv profag tutgan bakteriya.

**Molekulyar genetika** – organizmlar irsiyatining molekulyar asoslarini o'rganuvchi genetika fanining bir bo'limi.

**Monoklonal antitana** – bir tur antitana hujayralarining o'sma hujayralariga duragaylash orqali olingan gomogen antitana oqsil molekulalari.

**Plazmid** – xromosomadan tashqarida joylashgan, o'z-o'zini replikasiya qila oladigan halqali DNK molekulasi.

**Pollklonal antitana** – organizmga tushgan yot moddaga qarshi ishlab chiqilgan geterogen antitana oqsil molekulalari.

**Pronukleus** – urug'langan tuxum hujayradagi hali qo'shilib ulgurmagan sperma va tuxum hujayra yadrolari.

**Protoplast** – hujayra qobig'i maxsus usullar bilan olib tashlangan o'simlik hujayrasi.

**Rekombinan T-DNK** – yot DNK molekulasini vektor plazmida tarkibiga kiritishdan olingan genetik konstruksiya.

**Restriktaza** (ingl. *restriction* – kesish) – DNK molekulasining maxsus nukleotidlar izchilligiga ko'ra bo'laklarga bo'luvchi fermentlar.

**Retrotranspozon** – i-RNK matritsa vositasida o'z nusxasini sintezlab genomning boshqa joyiga ko'chib o'tadigan virussimon DNK molekulasi.

**Sayt** (ingl. *site* – joy) – DNK molekulasidagi yagona nuqta. Ketayotgan jarayonga muvofiq bu nuqta restriksiya sayti, rekombinatsiya sayti yoki transpozitsiya sayti deb yuritiladi.

**T-DNK** – agrobakterium Ti-plazmidasi tarkibidagi shish hosil qiluvchi DNK bo'lagi.

**Teskari transkripsiya** – bir zanjirli RNK molekulasidan qo'shaloq zanjirli DNK molekulasining sintezlanishi.

**Ti-plazmid** – agrobakteriya hujayrasidagi o'simliklarda shish kasalligini keltirib chiqaruvchi plazmid.

**Transgen o'simlik** (ingl. *trans* – ko'chish) – yot genni hujayraga kiritib undan sun'iy sharoitda olingan yangi xususiyatli o'simlik.

**Transduksiya** – induksiya davrida profagning bakteriya genomidan biror genni olib chiqib ketishi.

**Transmissibl plazmid** – hujayra xromosomalari tarkibiga rekombinatsiyalana oladigan plazmidlar.

**Transpozonlar** – genomdan o'zini qirqib genomning boshqa joyiga ko'chib o'tadigan genetik strukturalar.

**Transpozaza** – transpozonlarning ko'chib o'tishini ta'minlaydigan ferment.

**Transformatsiya** – bir hujayra DNK bo'lagining ikkinchi hujayra genomiga funksional aktiv holatda ko'chib o'tishi.

**Fag** – bakteriofag so'zining qisqartmasi.

**Shtamm** – bir tur hujayraga mansub bo'lgan, faqatgina ayrim genlari bilangina farqlanadigan hujayralar xili.

**Eksisziya** (ingl. *excision* – chiqib ketish) – profagning bakteriya genomidan chiqib ketish jarayoni.

**Elektroforez** – molekulalarning elektr maydoniga joylashtirilgan maxsus gel ichida kattaligiga ko'ra bir-biridan ajratish usuli.

**Endonukleaza** – DNK zanjirining kesuvchi fermentlari (restriktaza).

## 74-DARS: EVOLYUTION TA'LIMOT

### Evolyutsion tushunchalarning paydo bo'lishi

1. **Qadimgi Sharq mamlakatlari.** Tabiatning tuzilishi, unda ro'y beradigan voqea-hodisalar haqidagi tushunchalar miloddan bir necha ming yillar ilgari qadimgi Sharq mamlakatlari – Misr, Xitoy, Hindistonda paydo bo'lgan. Xususan, Qadimgi Misrda ko'pgina hayvon, o'simlik turlari farqlangan. Donli, sabzavot, mevali daraxtlar ekib o'stirilgan. Qoramol, ot, qo'y, echki, eshak, cho'chqalar boqilgan. **Bir o'rkachli tuya, ohu, mushuk, g'oz, o'rdak, kaptar, oqqush** turlari xonakilashtirilgan.

Qadimgi Hindiston aholisi tabiat olov, yer, suv, havo, efirdan tashkil topgan, tabiatdagi yer, suv, havo va olovning o'zaro kombinatsiyasidan tirik organizmlar, o'simliklar, hayvonlar paydo bo'lgan, ular o't, shilimshiq modda bilan o'zaro aralashishi natijasida **qon, go'sht, yog', suyak, miya** hosil bo'lgan degan fikrni yoqlaganlar. Miloddan avvalgi VI – I asrlarda yaratilgan tabiatga oid qo'llanmalarda

qayd qilinishicha, tirik mavjudotlarda bolalarning ota-onalarga o'xshashligini ta'minlovchi o'zgarmas irsiy sifatlar mavjud. Bola erkak va ayolning urchish organlarining qo'shilishidan paydo bo'ladi.

Miloddan avvalgi IX – VII asrlarda Xitoyda yozilgan asarlarda tabiatdagi barcha narsalar – suv, olov, yer, metallar bir-biriga qarama-qarshi moddiy zarrachalardan paydo bo'lgan, ular, o'z navbatida, o'simliklar, hayvonlar, odamlarning kelib chiqishi uchun asos deb hisoblangan. Miloddan avval yashagan xitoyliklar ikki ming yil mobaynida dehqonchilik, qoramolchilik bilan shug'ullanishgan, shu sababli Xitoy ko'pgina madaniy o'simliklar, xorijlashtirilgan hayvon turlarining vatani sanaladi.

Sharq mamlakatlarida miloddan avval paydo bo'lgan o'lik va tirik tabiat to'g'risidagi tasavvurlar, tushunchalar keyinchalik qadimgi yunon va Rim faniga o'z ta'sirini ko'rsatgan.

**2. Qadimgi Yunoniston va Rim.** Miloddan avvalgi V asrgacha yashagan yunon olimlari tushunchasiga ko'ra olam suv, olov va havodan paydo bo'lgan. Dastlabki hayvonlar esa suvdan kelib chiqqan. Ular tanasini tangachalar qoplagan. Quruqlikda yashashga o'tishi bilan tangachalar yo'qolgan. Geraklit tabiat o'zgaruvchan, u doimo yangilanib turadi degan.

Yunon olimlaridan Empedokl (490 – 430) fikriga ko'ra, barcha o'lik va tirik tabiat bir-biriga qarama-qarshi bo'lgan olov, suv, havo, tuproqdan kelib chiqqan. Dastlab hayvonlarning a'zolari, qismlari alohida-alohida paydo bo'lgan, so'ng ular «Muhabbat» ta'sirida o'zaro qo'shilib organizmlarni hosil etgan. Organlarning bir-biriga muvofiq qo'shilishidan normal, nomuvofiq qo'shilishidan esa anormal organizmlar rivojlangan. O'ldingilar urchib nasl qoldirgan, keyingilari esa o'lib ketgan.

Qadimgi Yunonistondagi tabiatshunoslik rivojiga **Aristotel** (384 – 322), ayniqsa, katta hissa qo'shgan. U hayvonlar klassifikatsiyasi asosini yaratgan. Solishtirma anatomiya, embriologiya sohasida dastlabki fikrlarni bayon etgan. U «**Hayvonlar tarixi**», «**Hayvonlar tanasining qismlari**» degan asarlarni yozgan. Bu asarlarda olim tabiatda hayvonlarning asta-sekin rivojlanishi to'g'risida ba'zi fikrlarni ilgari surgan. Aristotel hayvonlarning 500 ga yaqin turini bilgan. U hayvonlarni klassifikatsiyalashda ayrim xossalarga emas, balki ko'p belgilarga e'tibor berish kerakligini e'tirof etgan. U barcha hayvonlarni ikkita katta guruhga: «**qonlilar**» va «**qonsizlar**»ga bo'lgan. Bu guruhlar hozirgi «umurtqalilar» va «umurtqasizlar»ga to'g'ri keladi. Qonlilar 5 katta avlodga ajratilgan. «Katta avlod» tushunchasi hozirgi paytdagi «sinf» tushunchasiga hamohangdir. Aristotel «qonsizlar»dan 130 ta turini bilgan. Olimning uqtirishicha, **meduza**, **aktiniya**, **bulutlar** tuzilishi jihatidan, bir tomondan, hayvonlarga, ikkinchi tomondan, o'simliklarga o'xshash. Shuning uchun ularni Aristotel «**zoofitlar**» deb atagan. «Hayvonlarning paydo bo'lishi» asarida uqtirishicha, embrion ma'lum izchillikda rivojlanadi. U oldin zoofitlar, keyin, umuman, hayvonlar, so'ng o'z turiga xos tuzilishga va, nihoyat, shaxsiy xossalarga ega bo'ladi. Olim fikricha, qonli hayvonlarning barchasida ichki organlar o'zaro o'xshash va bir xil joylashgan.

Aristotelning shogirdlaridan biri **Teofrast** o'simliklarning 400 dan ortiq turini o'rgangan. Ularning tuzilishini, fiziologiyasini, amaliy ahamiyatini tasvirlab bergan. U bir o'simlik turi boshqa turga aylanishi mumkin degan fikrni quvvatlagan.

Rim olimi **Lukretsiy Kar** (99 – 55) olam o'z-o'zidan paydo bo'lgan, hayvonlar nam yerdan kelib chiqqan, dastlab ularning mayib-majruh



xillari, keyinchalik harakatlanadigan, oziqlanadigan, urchiydigan, dushmanidan o'zini himoya qiladigan normal hayvonlar paydo bo'lgan degan. **Klavdiy Galen** (130 – 200) tibbiyot asoschilaridan biri edi. U qo'y, it, ayiq va boshqa umurtqali hayvonlarning tuzilishini o'rgangan. Maymun va odam lana tuzilishi o'xshashligini e'tirof etgan. Biroq uning fiziologiya sohasidagi tushunchalarida ba'zi xatoliklarga yo'l qo'yilgan. **Havo yurakka boradi, qon yurakning bir qorinchasidan ikkinchisiga, ular orasidagi devor teshiklaridan o'tadi** degan fikrlari shular jumlasidandir.

**3. Markaziy Osiyo xalqlarining** hayotida dehqonchilik, chorvachilik, tibbiyot va boshqa sohalardagi faoliyatni, tabiat hodisalarini tasvirlovchi muqaddas kitoblar juda qadimdan mavjud bo'lgan. Ulardan biri «Avesto»dir. U bundan 2700 yil ilgari yaratilgan. Unda Markaziy Osiyo va qo'shni mamlakatlarning tabiiy resurslari, hayvonot va o'simliklar dunyosi, tabiati, insonlar hayoti haqida ma'lumotlar keltirilgan.

«Avesto»da dunyoning yaratilishi, tabiat va undagi narsalar, voqea-hodisalar, odamlarning hayot kechirish tarzi bir-biriga qarama-qarshi kuchlar – Axura Mazda va Anxra Manuning o'zaro kurashi sifatida tasvirlangan.

Koinot va hayotning yaratuvchisi Axura Mazda yaxshi va go'zal narsalarni bunyod etsa, Anxra Manu yomon, xunuk narsalar, chunonchi, **bo'ri, ajdaho, zararkunanda hasharotlar, chayon, qurbaqa, chivin, chumolilarni** yaratgan. It vafodor va foydali, bo'ri esa yovuzlik timsoli sifatida talqin qilingan.

«Avesto»ning tibbiyotga doir bo'limida toza suvni ehtiyot qilish, nopok narsalarni quduq, buloqlarga yaqinlashtirmaslik, tozalik va

poklikka rioya elish, tirnoq va sochlarga pokiza munosabatda bo'lish lozimligi ta'kidlanadi.

Tuproq, yer muqaddas sanalgan. Shu sababli o'liklarni tuproqqa ko'mish man etilgan. O'liklar qurt-qumursqalar va yovvoyi hayvonlarga yemish bo'lgan. Bunga asosiy sabab, bir tomondan, tuproqni iflos qilmaslik bo'lsa, ikkinchi tomondan, o'lim zardushtiylik bo'yicha dushman sifatida talqin qilingan.

O'rta asrlarda Yevropada tabiiyot fanlari inqirozga uchragan bir davrda, Markaziy Osiyoda u anchagina rivojlangan. Markaziy Osiyo olimlari tabiiyot fanlarining, ayniqsa, biologiyaning rivojlanishiga juda katta hissa qo'shganlar. Shu sababli Markaziy Osiyoning IX – XV asrlarda ijod qilgan buyuk olimlari Yevropaning XVI – XVIII asr buyuk olimlarining munosib o'tmishdoshlari sanaladi. Bundan har bir o'quvchi faxriansa arziydi. Chunonchi, **Ahmad Ibn Nasr Jayxoniy** (870 – 912) Hindiston, Markaziy Osiyo, Xitoy o'simliklari va hayvonot dunyosi haqida qimmatli ma'lumotlar to'plagan.

U o'simlik va hayvonlarning tarqalishi, mahalliy xalqlar foydalanadigan o'simlik va hayvonlar, ularning tabiatdagi ahamiyati haqidagi ma'lumotlarni yozib qoldirgan. **Abu Nasr Forobiy** (873 – 950) botanika, zoologiya, odam anatomiyasi va tabiatshunoslikning boshqa sohalarida mushohada yuritgan. U inson organizmi yaxlit sistema ekanligi, turli kasalliklar oziqlanish tartibining o'zgarishi bilan bog'liqligini ko'rsatadi. Olim inson dastavval hayvonot dunyosidan ajralib chiqqan, shu sababli odamda hayvonlardan ba'zi o'xshashliklar qolgan deydi. U tabiiy tanlanishni, sun'iy tanlashni e'tirof etgan. O'rta asrlardagi tabiiyot fani rivojiga, ayniqsa, Abu Rayhon Beruniy, Abu Ali ibn Sino katta hissa qo'shgan.

**Beruniy** (973 – 1048) Xorazmda tugʻilib, tahsil koʻrgan. U arab, yunon, suriya, qadimgi hind (sanskrit) tillarini bilgan, ilmning turli sohalarida faoliyat koʻrsatib, 150 dan ortiq asarlar yozgan. Beruniyning koʻrsatishicha, tabiat beshta element: boʻshliq, havo, olov, suv va tuproqdan hosil boʻlgan. Beruniy qadimgi yunon olimi Ptolomeyning Yer olamning markazi boʻlib, u harakatlanmaydigan sayyoradir degan taʼlimotiga tanqidiy koʻz bilan qaragan va Yer Quyosh atrofida harakatlansa ajab emas, u yumaloq shaklda deb taʼkidlagan. Binobarin, Beruniy polyak astronomi Kopernikdan 500 yil avval Quyosh sistemasining tuzilish asoslarini toʻgʻri tasavvur qilgan. Uning fikricha, Yer yuzasida doimo oʻzgarishlar yuz beradi. Suvsiz joylarda asta-sekin daryolar, dengizlar paydo boʻladi. Ular ham oʻz navbatida joylarini oʻzgartiradi. Beruniyning qayd qilishicha, hayvonlar, oʻsimliklar rivojlanishi uchun sharoit cheklangan, shu sababli tirik mavjudotlar orasida **yashash uchun kurash** boradi. Bu kurash ular hayotining mohiyatini tashkil etadi. Agar atrofdagi tabiat oʻsimlik va hayvonlar biror tunning urchishiga monelik koʻrsatmaganda deb yozgandi Beruniy, bu tur butun Yer yuzasini egallagan boʻlard. Biroq bunday urchishga boshqa organizmlar qarshilik koʻrsatadi. Ular orasidagi kurash koʻproq moslashgan organizmlarni roʻyobga chiqaradi. Beruniyning yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish haqidagi fikrlariga asoslanib vatandoshimiz evolyutsiyaning harakatlantiruvchi omillarini ingliz tabiatshunosi Chartz Darvindan 800 yil ilgari taʼkidlab oʻtganligini koʻramiz.

Beruniy uqtirishicha, tabiatda hamma narsalar tabiat qonunlariga muvofiq yashaydi va oʻzgaradi. U tirik tabiatning tarixiy taraqqiyotini

e'tirof etmasa-da, asalarilar o'simliklardan, qurtlar go'shtdan, chayonlar anjirdan paydo bo'ladi deb faraz qilgan. Olim qayd etishicha, Yer yuzining o'zgarishi o'simlik va hayvonlarning o'zgarishiga olib keladi. Beruniy odamlarning rangi, qiyofasi, tabiati, axloqi turlicha bo'lishiga irsiyatgina emas, balki tuproq, suv, havo, muhit sharoiti sababchi deb e'tirof etadi. Beruniy fikricha, odam o'z rivojlanishi bilan hayvonlardan anchagina uzoqlashib kelgan. U xalqlarni tabaqalarga bo'lish, ularning birini yuqori, ikkinchisini past ko'rish nodonlikdan boshqa narsa emas deb uqliradi.

**Abu Ali ibn Sino** (980 – 1037) tabiatning obyektiv borligiga ishonch hosil qiladi. Tog'lar, uning fikricha, suv ta'siri yoki yerning ko'tarilishi natijasida paydo bo'lgan. Yerning ba'zi joylari bir vaqtlar dengiz tubi bo'lgan, shuning uchun ba'zi joylarda suvda yashaydigan hayvonlarning qoldiqlari, masalan, chig'anoqlar uchraydi. Ibn Sino o'z asarlarida o'simliklar, hayvonlar va odam o'zaro o'xshash, chunki ularning barchasi oziqlanadi, ko'payadi, o'sadi deb uqliradi. **O'simliklar rivojlanishning quyl bosqichida, hayvonlar o'rta bosqichida, odam esa eng yuqori bosqichida turadi.** Odam tanasining tuzilishini o'rganish taqiqlangan o'rta asrlarda Ibn Sino odam anatomiyasi bilan yashirincha shug'ullangan. Olim ko'p ilmiy asarlar yozgan. Bizgacha 242 tasi yetib kelgan. Ana shu asarlarning 23 tasi tibbiyot ilmiga bag'ishlangan. Olim tibbiyot asoschilaridan biri sifatida katta shuhrat qozongan.

U o'rta asr Sharq tibbiyot bilimlarining qomusi bo'lgan dunyoga mashhur «Tib qonunlari»ning muallifidir. «Tib qonunlari» beshta kitobdan iborat. **Birinch**i kitobda odam tanasi, organlarining tuzilishi va funksiyalari, turli kasalliklarning kelib chiqish sabablari,

davolash usullari bayon etiladi. **Ikkinchi kitobda** o'simlik, ma'dan va hayvonlardan olinadigan dorilar va har bir dorining qaysi kasallikka davo ekanligi ko'rsatiladi. **Uchinchi kitob** insonning har bir organida bo'ladigan kasalliklar, ularni aniqlash va davolash usullariga bag'ishlangan. **To'rtinchi kitobda** jarrohlik, ya'ni suyaklarning chiqishi, sinishini davolash haqida so'z yuritiladi. **Beshinchi kitobda** murakkab dorilar, ularni tayyorlash to'g'risida ma'lumotlar keltiriladi. Olimning «Tib qonunlar» asari 500 yil mobaynida Yevropa dorifununlarida asosiy tibbiyot qo'llanmasi sifatida o'qitib kelindi va 40 martadan ortiq nashr qilindi. Olim odamdagi ba'zi kasalliklar (chechak, vabo, sil) ko'zga ko'rinmas organizmlar orqali paydo bo'ladi deb qayd qiladi. Binobarin, mikroskop kashf qilinmasdan, mikrobiologiya fani hali shakllanmasdan 600 – 700 yil oldin Ibn Sino yuqumli kasalliklar suv va havo orqali tarqalishini e'tirof eladi.

**Zahiriddin Muhammad Bobur** (1483 – 1530) faqat buyuk davlat arbobi, shoir bo'lib qolmasdan, tabiatshunos olim hamdir. «Boburnoma»da Markaziy Osiyo, Afg'oniston, Hindiston kabi mamlakatlarning tarixi, geografiyasi, xalqlar turmush tarzi, madaniyati bilan birga o'simlik va hayvonot olami to'g'risida qiziqarli ma'lumotlar berilgan. Bobur adabiyotlarda keltirilgan yoki birovlardan eshitganlari emas, balki o'zi ko'rgan, kuzatgan hayvonlar, o'simliklar tuzilishi, hayot tarzi, ularning o'zaro o'xshashligi yoki farqlari haqidagi ma'lumotlarni bayon eladi. Xususan, u Samarqand, Buxoro yaylovlarida archalar, butalar, sarvlar, zaytunlar, chinorlar ko'pligini, bu yerlardagi hayvonlarning ko'pchiligi Hindiston hayvonlariga o'xshashligini aytadi. Bobur to'ti, tovuq, laylak, o'rdak, fil, maymun, delfin, timsoh, kiyik va boshqa hayvonlarning tashqi qiyofasini, hayot tarzini tasvirlaydi. **Bobur**

hayvonot dunyosini to'rt guruhga: quruqlik hayvonlari, parrandalar, suv yaqinida yashaydigan hayvonlar va suv hayvonlariga ajratgan.

**Evolutsion ta'limotning tabiiy-Ilmiy  
va ijtimoiy-iqtisodiy asoslari**

**Sistematika va boshqa tabiiy fanlarning rivojlanishi.** XV asr yarmiga kelib Yevropa mamlakatlari feodalizm o'rniga burjuaziya hokimiyati o'rnatildi. Natijada sanoat markazlari, yirik shaharlar bunyod etildi, fan, texnika birmuncha rivojlandi. Uzoq safarlarga chiqish, o'zga mamlakatlarni bosib olish, ularning tabiiy boyliklarini talash, xalqlarni ekspluatatsiya qilish avj oldi. Yirik shaharlarda botanika va hayvonot bog'lari tashkil etildi. Boshqa yerlardan yevropaliklarga notanish ko'pgina o'simlik va hayvon turlari keltirildi. Ularning hammasi o'simlik va hayvonlarni o'rganishga katta qiziqish uyg'otdi. Buning oqibatida kishilarning o'simlik va hayvonlar to'g'risidagi bilimlari antik dunyoga nisbatan bir necha marta ortdi. Botanika, zoologiya fanlarini yanada rivojlantirish uchun, avvalo, ma'lum bo'lgan o'simlik va hayvon turlarini guruhlash ehtiyoji tug'ildi. Bu masala bilan mashhur shved olimi **Karl Linney (1707 – 1778)** shug'ullandi. Fan fidoyisi 10 mingdan ortiq o'simlik, 4200 dan ortiq hayvon turlarini tavsiflab berdi. Turlarni avlodlarga, avlodlarni esa oilalarga, oilalarni turkumlarga, turkumlarni esa sinflarga birlashtirdi.

K.Linney zamonida biologiyaning juda ko'p sohalari hali rivojlanmagan edi. Shu sababli K.Linney o'simlik va hayvonlarning ayrim belgilarigagina asoslangan holda sun'iy sistema tuzishga muvaffaq bo'ldi. U barcha o'simliklarni **changdonlari soniga, changchi**

iplarining uzun-qisqaligiga va birlashishiga qarab 24 sinfga, hayvonlarni tuzilishiga ko'ra 6 sinfga bo'ldi. Buning oqibatida kelib chiqishi, qon-qardoshligi yaqin organizmlar boshqa-boshqa sinflarga, aksincha, kelib chiqishi, qon-qardoshligi har xil organizmlar bir sinfga birlashtirildi. **K.Linney o'simlik, hayvon turlari o'zgarmaydi degan.** U tomonidan tuzilgan sistema sun'iy bo'lsa-da, biroq mazkur faoliyat keyinchalik organik olamni atroficha o'rganishga imkon berdi: Linney ishlaridan so'ng botanika, zoologiya fanlari tez sur'atlar bilan rivoj topdi. Biologiya fani rivojiga fransuz olimi **Jorj Kyuve** katta hissa qo'shdi. U morfologiya, anatomiya, sistematika, paleontologiya sohalarida tadqiqot olib borgan olimdir. Uning ta'kidlashicha, morfologiya fanining asosiy vazifasi hayvonlar tuzilishini oddiygina tasvirlash bo'lmay, balki uning qonuniyallarini ochishdan iborat. Kyuve mulohazasiga ko'ra, har qanday tirik mavjudot bir butun sistema bo'lib, uning organlari bir-biri bilan uzviy bog'liq. Shunga ko'ra, hayvonning bir organi, masalan, ovqat hazm qilish organining o'zgarishi u bilan aloqador boshqa organlarning ham o'zgarishiga olib keladi. Olim og'izda hayvon organlarini bir-biriga bog'liq holda o'zgarishini e'tirof etsa ham, amalda uni inkor qildi. Kyuve ilgari surgan mulohazaga binoan har bir hayvon turi o'zi yashaydigan muhitga muvofiq ravishda yaratilgan. Shu bois hayvonlarda hech qanday o'zgarish sodir bo'lmaydi. Kyuve o'zi kashf qilgan korrelyatsiya prinsipini hayvon sistematikasiga ham tatbiq etdi. U, Linneydan farqli ravishda, hayvonlarni sistemaga solishda tashqi muhit bilan bog'lovchi asosiy organ – nerv sistemasi tuzilishiga e'tibor qaratish lozimligini aytdi. **Nerv sistemasi tuzilishiga qarab olim barcha hayvonlarni 4 guruhga – tipga ajratdi: umurtqalilar, mollyuskalar, bo'g'imlilar, shu'lalilar.** Kyuve qayd qilishicha, bu hayvon tiplari doimiy va o'zgarmasdir.

XVIII – XIX asrlarda hayvon va o'simliklarning shaxsiy taraqqiyotini o'rganish sohasida ham birmuncha tadqiqotlar olib borildi. Birinchi marta **Karl Ber** 1827-yili sutemizuvchi hayvonlarda tuxum hujayrasini kashf etdi. U jo'ja taraqqiyotini sinchiklab o'rganib, uning organlari asta-sekinlik bilan rivojlanishini aniqladi. U umurtqalilarning turli sinflariga mansub hayvonlar embrion rivojlanishining dastlabki bosqichlarida o'zaro o'xshashliklarini aniqladi.

XVIII asr oxiri – XIX asr boshlarida qazilma holda saqlangan hayvon va o'simliklar to'g'risidagi fan paleontologiya shakllandi. Bu fanning rivojlanishida **Jorj Kyuve** xizmatlari nihoyatda katta bo'ldi. Kyuve qazilma holdagi sutemizuvchilar, sudralib yuruvchilarning 150 dan ortiq turini o'rgandi. U korrelyatsiya prinsipidan foydalanib ilgari yashab o'lib ketgan hayvonlarning topilgan ayrim suyaklariga qarab butun hayvon qiyofasini tiklash metodini kashf etdi va undan amaliyotda foydalandi. U turli era va davrlarda hayvonot olamining turli-tuman xillari yashaganligini aniqlagan. Vaqt o'tishi bilan ular murakkablashganini ko'rgan bo'lishiga qaramay, olim ularni halokallar nazariyasi bilan tushuntirishga intildi.

XIX asrning 40-yillariga kelib hujayra nazariyasi yaratildi. Uning mualliflari nemis olimlari **T.Shvann**, **M.Shleyden** sanaladi. Hujayra nazariyasining kashf qilinishi XIX asrdagi tabiatshunoslik fanining ulkan yutuqlaridan biri hisoblanadi. Hujayra nazariyasiga ko'ra, barcha tink mavjudotlar, o'simliklar, hayvonlar, odamlar tanasi hujayralardan tashkil topgan. Hujayra nazariyasi barcha organizmlar tuzilishi jihatidan o'zaro o'xshash degan tushunchaga asos bo'lib xizmat qildi.



### J.B.Lamark ta'limoti

Organik dunyo evolyutsiyasi haqidagi nazariyani birinchi marta fransuz tabiatshunosi **Jan Batist Lamark** (1744 – 1829) yaratdi. Lamark evolyutsiya haqidagi g'oyani dastlab **«Zoologiyaga kirish»** asarida ilgari surgan bo'lsa-da, 1809-yilda chop etilgan **«Zoologiya falsafasi»** asarida uni evolyutsion nazariya holiga keltirdi. Lamark fikricha, sodda mavjudotlar o'z-o'zidan anorganik tabiatdan paydo bo'ladi. Keyinchalik lashqi muhit ta'siri ostida o'zgarib, davrlar o'tishi bilan murakkablashib, tuzilishi yuksak organizmlarga aylanadi. Binobarin, organizmlar evolyutsiyasida vaqt asosiy omil sifatida muhim ahamiyatga ega. Organizmlar murakkablashar ekan, u holda, nima sababdan hozirgi vaqtda o'simlik va hayvonlar olamida oddiy mavjudotlar ham uchraydi degan savolga javob berib, olim ular yaqindagina o'lik tabiatdan hosil bo'lgan va takomillashishga hali **ulgurmagan** deb izoh beradi. Lamark hayvonlar sistematikasi bilan ham shug'ullangan. U barcha hayvonlarni 14 sinfga ajratgan. Ulardan 4 ta sinf umurtqalilarga, 10 ta sinf umurtqasizlarga tegishlidir. **Hayvonlarni ovqatlanish, qon aylanish, nafas olish va nerv sistemasiga qarab 6 bosqichga ajratdi.** Olim hayvonlar quyi bosqichdan yuqori bosqichga ko'tarilar ekan, qayd qilingan organlar sistemasi murakkablasha borganligini e'tirof etdi. Binobarin, Lamark, K.Linneydan farqli ravishda, tabiiy sistema tuzishga intildi. Lamarkning eng buyuk xizmati shundaki, uning evolyutsion g'oyasi juda ko'p dalillar bilan tasdiqlandi. Olim e'tirof etishicha, organizmlarning o'zgarishi, uning yangi turlari paydo bo'lishi, bir tomondan, organizmlarning takomillashishga bo'lgan intilishi, ikkinchi tomondan, lashqi omillarning bevosita ta'siri tufayli amalga oshgan.

Lamark qayd etishicha, o'simliklar, nerv sistemasi yaxshi rivojlanmagan tuban hayvonlar tashqi muhit ta'sirida to'g'ridan to'g'ri o'zgaradilar. Nerv sistemasi tuzilishi murakkab hayvonlar esa bilvosita, ya'ni ularning talabi, qiliq-odatlari, organlarining mashq qilishi yoki qilmasligi natijasida o'zgaradi.

Lamark organik olamdagi o'zgarishlar asta-sekin ro'y beradi deb turlarning haqiqatan ham tabiatda real ekanligini tan olmadi.

Olim organik olam evolyutsiyasi haqidagi nazariyaga asos solgan bo'lsa-da, lekin evolyutsiyaning harakatlantiruvchi kuchlari yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish ekanligini bila olmadi.

Shunday qilib, XIX asrning birinchi yarmiga kelib tabiatshunoslikning turli shaxobchalarida to'plangan dalillar organik olam qotib qolmaganligini, o'zgarishini ko'rsatdi. Biroq organik olam evolyutsiyasi haqida yagona nazariya hali yaratilmagandi. Organik olamdagi o'zgaruvchanlik e'tirof qilinsa ham, nima sababdan har bir organizm turi o'zi yashaydigan muhit sharoitiga moslashgan degan muammo hali o'z yechimini topmagandi.

Tabiatshunoslik oldida turgan asosiy vazifa uning turi shaxobchalarida yig'ilgan dalillarni, fikr-mulohazalarni to'plash, xulosalash va ular zamirida organik olam evolyutsiyasi haqida yaxlit nazariya ishlab chiqish edi. Shundagina tabiatshunoslik fani sohasida uzoq asrlardan beri hukmronlik qilib kelayotgan noto'g'ri dunyoqarashlarga xotima berilgan va biologiyaning bundan keyingi rivoji ilmiy asosga yo'naltirilgan bo'lardi. Bu ulkan vazifani bajarish uchun haddan tashqari sinchkov va keng mantiqqa ega zukko shaxs zarur edi. Charlz Darvin o'zining shunday shaxs ekanligini amalda namoyon eldi.

## **XIX asrda Angliyaning ijtimoiy-iqtisodiy sharoiti**

XIX asrga kelib Angliya juda ko'p mamlakatlarni bosib olgan sanoati, qishloq xo'jaligi rivojlangan yirik kapitalistik mamlakat sanalardi. Sanoatining rivojlanishi qishloq aholisi bir qismining shaharda yashashiga imkon berdi. Sanoatning gurkirab rivojlanishi chorvachilik va qishloq xo'jaligidan olinadigan xomashyoning tobora ko'payishini talab qila boshladi. Xomashyoga bo'lgan talabni qondirish maqsadida ingliz seleksionerlari ko'p mahsulot beradigan qo'y, qoramol, parranda zotlarini, ko'p hosil beradigan sabzavot va donli ekinlar navlarini chiqara boshladi. Seleksiya bilan shug'ullanish ommaviy tus oldi. Seleksiya natijalari o'sha davrda hukmron bo'lgan hayvon, o'simlik organizmlari o'zgarmas degan tushunchalarga xotima berdi.

Angliya hukumati sanoatni rivojlantirish maqsadida yangi-yangi xomashyo manbalarini topish uchun o'zga yurtlarga ekspeditsiyalar tashkil etardi. Ana shunday ekspeditsiyalarning birida Ch.Darvin ham tabiatshunos sifatida qatnashdi.

**Darvinning tarlimaviy holi va «Bigi» kemasidagi safari.** Chartz Darvin 1809-yil 12-fevralda Angliyaning Shryusberi shahrida shifokor oilasida tavallud topdi. Maktabni tugatgach Edinburg dorilfununining shifokorlar tayyorlaydigan fakultetiga o'qishga kirdi. Biroq ko'pgina tibbiyot fanlarining lotin tilida o'qitilishi hamda bemorlarning narkozsiz operatsiya qilinishi Darvinda tibbiyotga nisbatan hech qanday qiziqish uyg'otmadi. Shu sababli u dorilfununni tashlab, otasining tavsiyasiga ko'ra Kembrij dorilfununining cherkov xodimlari tayyorlaydigan fakultetiga o'qishga kirdi. Bu yerda Darvin diniy aqidalar bilan unchalik shug'ullanmasdan, professorlar D.Guker va A.Sedjviklar

rahbarligida tabiiy fanlar bilan shug'ullandi va tabiatga uyushtirilgan ekspeditsiyalarda faol qatnashdi.

1831-yili dorilfununni tamomlagan Darvin cherkov xodimi bo'lib ishlamadi, Yosh Darvinning tabiiy fanlarni o'rganishga ishtiyoqi zo'rligi va tabiat qo'yida kuzatish ishlari olib borish mahoratidan xabardor bo'lgan professor Genslo uning dunyo safariga o'tlanayotgan **«Bigl» kemasiga** labiatshunos sifatida qabul qilinishiga tavsiyanoma berdi.

Mazkur kemada Darvin besh yil (1831 – 1836) mobaynida Atlantika, Tinch va Hind okeanlarining ko'pgina orollarida, Janubiy Amerikaning sharqiy, g'arbiy qirg'oqlarida, Avstraliya, Afrikaning janubiy o'lkalarida bo'ldi va u yerlarda qadimgi davrlarda hamda hozirgi vaqtda tarqalgan o'simlik va hayvonlar bilan tanishdi. U ilgari vaqtlarda o'lib ketgan va hozirda yashayotgan hayvonlar o'rtasida juda ko'p o'xshashlik va farqlar borligini e'tirof etdi. Shimoliy va Janubiy Amerika hayvonlarini o'zaro taqqoslab Darvin Janubiy Amerikada lama, tapir, yalqov, chumolixo'r, zirkli hayvonlar borligini, ular Shimoliy Amerikada uchramasligini aniqladi. Darvinning uqtirishicha, qadimgi davrlarda bu ikki qit'a yagona bo'lgan. Keyinchalik Meksika tog'lari tufayli ikkiga bo'lingan. Natijada ularning hayvonot va o'simlik olamida farqlar paydo bo'lgan. Darvinni, ayniqsa, Janubiy Amerikaning g'arbiy qirg'og'idan 900 km uzoqlikdagi Galapagos arxipelagining hayvonot va o'simliklar olami hayratga soladi. U yerda qushlar, sudralib yuruvchilar ko'p uchraydi. Chumchuqsimonlar turkumiga kiruvchi **vyuroklar**, sudraluvchilardan **toshbaqalarning** har bir oroldagi turlari o'ziga xos tuzilishga ega.

Umuman olganda, Galapagos arxipelagining hayvonot va o'simliklar olami Janubiy Amerika hayvon va o'simliklariga o'xshash,

lekin ayrim belgi, xossalari bo'yicha farq qiladi. Darvin besh yillik safaridan juda boy kolleksiya, gerbary va qotirilgan hayvonlar bilan qaytdi. Bu besh yillik safar organik olam evolyutsiyasi haqidagi ta'limotni yaratish uchun asos bo'lgan dalillarni to'plash imkoniyatini yaratdi va Darvinning kelajagini belgilab berdi.

### **Darvin ta'limotining mohiyati**

**Darvinning yirik asarlari.** Darvin dunyo safaridan qaytgach to'plangan materiallar ustida Angliyaning ko'zga ko'ringan tabiatshunos olimlari bilan hamkorlikda shug'ullana boshladi. Shu bilan birga, yangi hayvon zotlari, o'simlik navlarini chiqarish tajribasini o'rgandi hamda ilgari o'tgan va o'zi bilan zamondosh tabiatshunos olimlarning asarlari bilan tanisha boshladi. Shularga asosan organik olam evolyutsiyasi haqida dastlab 1842-yili ilmiy asar yozdi va uni yana 15 yil davomida kengaytirdi, chuqurlashtirdi, ishonchli dalillar bilan boyitdi. Nihoyat, 1859-yili «**Turlarning paydo bo'lishi**» degan mashhur asarni nashr ettirdi.

U yana bir necha asarlarni yozdi. Ulardan «**Xonaklashtirilgan hayvon, madaniy o'simliklarning o'zgaruvchanligi**» (1868), «**Odamning paydo bo'lishi va jinsiy tanlanish**» (1871), «**O'simliklar dunyosida chetdan va o'z-o'zidan changlanishning ta'siri**» (1876) kabilarni ko'rsatib o'tish kerak.

Bu asarlarda olim organik olam evolyutsiyasiga oid ko'plab dalillarni keltiradi va o'zidan oldin o'tgan hamda ayni paytdagi zamondoshlarining bu sohadagi tadqiqot natijalari, fikr-mulohazalarini bayon etadi. Olim organik olam evolyutsiyasining harakatlantiruvchi kuchlari irsiyat,

o'zgaruvchanlik, yashash uchun kurash va tabiiy tanlanish ekanligini e'tirof etdi. Ch.Darvin 1882-yili olamdan o'tdi.

### Sun'iy tanlash

Dunyo bo'ylab safardan Darvin tashqi muhit ta'sirida turlar o'zgarishi mumkin ekanligiga ishonch bilan qaytdi. Geologiya, paleontologiya, solishtirma anatomiya, embriologiya fanlari dalillari turlar turg'un emas, balki o'zgaruvchan ekanligidan dalolat beradi. Shunga qaramay, o'sha davrdagi hukmron dunyoqarash ta'sirida bo'lgan ko'p tabiatshunos olimlar bir turning boshqa turga aylanganligini ko'rmaganliklarini ro'kach qilib organik olam evolyutsiyasini tan olmas edilar. Shu bois yosh Darvin o'z faoliyatini evolyutsion jarayon mexanizmlarini aniqlashdan boshladi. Avvalo, xonaki hayvon, madaniy o'simlik navlarining kelib chiqish sabablarini o'rgandi.

**Ongsiz tanlash.** Arxeologiya ma'lumollarining ko'rsatishicha, odam paydo bo'lmasdan ilgari Yer yuzida madaniy o'simliklar, xonaki hayvonlar bo'lmagan. Ibtidoiy odamlar yovvoyi hayvonlarni ovlash, tabiatda yovvoyi holda o'suvchi o'simliklarning urug'larini, mevalarini va boshqa qismlarini iste'mol qilish bilan hayot kechirganlar. Bundan 9 – 10 ming yil oldin yovvoyi hayvon bolalarini qo'lga o'rgatish, yovvoyi o'simliklar orasidan ozuqabop xillarini o'z kulbalari atrofiga ekish rasm-rusm tusini olgan va bu tajriba avloddan avlodga berila borgan.

Insonlar har gal qo'l ostidagi hayvonlar, o'simliklar orasidan ko'p mahsulot beradigan xillarini saralab, boshqalarini o'z ehtiyojlari uchun ishlatganlar. Bunday saralash ko'p ming yillar mobaynida davom ettirilgan. Oqibatda odam xohishidan tashqari yovvoyi o'simlik, hayvonlardan foydali belgi xossalari bilan birmuncha farq qilgan mahalliy

hayvon zollari, o'simlik navlari paydo bo'lgan. Insonlarning bunday faoliyatida yangi nav, zot chiqarish asosiy maqsad qilib olinmaganligini e'tiborga olib Darvin mazkur ibtidoiy tanlashni **ongsiz tanlash** deb nomladi. Sun'iy tanlashning ongsiz shakli hozirgi vaqtda ham rivojlanishi qoloq bo'lgan qabilalarda, dehqon xo'jaliklarda qo'llanib kelinmoqda. Masalan, Ch.Darvin «Bigl» kemasidagi safari chog'ida Janubiy Amerikaning Olovli yerda yashovchi qabilalar ocharchilik paytida vidra ovlashda unchalik ko'mak bermaydigan it hamda mushuklarni yeb, ko'mak beruvchi iltarni saqlab qolganlarini ko'rgan. Markaziy Osiyoda ongsiz tanlash tufayli bug'doyning doni to'kilmaydigan, poliz ekinlarining, mevali daraxtlarning dastlabki mahalliy navlari chiqarilgan. Ongsiz tanlash yo'li bilan nav, zot chiqarish ishlari uzoq muddatni talab etgan.

**Ongli tanlash.** Keyinchalik odam ongining o'sishi, fan va texnikaning rivojlanishi tufayli odamlarning oziq-ovqati, kiyim-kechagi, dori-darmonga talabi ortishi bilan, ongli tanlash nav, zot chiqarish ishida asosiy o'rinni egallagan. Bunda yaratilmoqchi bo'lgan o'simlik navi, hayvon zoti qanday ijobiy belgi-xossalarga ega bo'lishi oldindan rejalashtirilgan. So'ngra ana shu reja asosida sun'iy tanlash olib borilgan. Bu esa yangi zot, navlar chiqarish muddatining qisqarishiga va tanlash natijasining ko'p jihatdan samarali bo'lishiga imkon bergan.

Insonlar sun'iy tanlash o'tkazar ekan, birinchi navbatda, o'z ehtiyojlarini qondirishni asosiy maqsad qilib qo'yadilar. Inson ehtiyojlari esa turlicha: iqtisodiy, xo'jalik, estetik talablarni qondirish ko'rinishida namoyon bo'ladi. Chunonchi, bir odam tovuqning ko'p go'sht beradigan, ikkinchisi ko'p tuxum beradigan, uchinchisi urishqoq, to'rtinchisi esa dum patlari uzun, chiroyli zotini chiqarishni maqsad qilib qo'ygan va

o'z maqsadiga asta-sekin erisha borgan. Sun'iy tanlashni turlicha yo'nalishda olib borish barcha organizmlarga taalluqlidir. Qovunlarning ertapishar (handalaklar), yozgi yupqa va qalin po'choqli hamda kuzgi, qishki navlarini; qo'ylarning qorako'l, hisor; otlarning axaltaqa qorabayir zotlari yaratilganligi bunga yorqin misoldir.

**Qovun navlari:** *sariq handalak, zarmiton, bo'rikalla, umrboqi, bosvoldi, cho'gari, aravakash, bargi.*

Markaziy Osiyoda faqat qovunlarning emas, balki katta poyali bug'doy, no'xal, sabzi, o'rik, xandon pista, shaftoli, anor, anjir, uzum, yong'oq, olma va boshqa o'simliklarning turi-tuman navlari yaratilgan.

14-jadval

**Sun'iy tanlash natijasida g'o'zada xo'jalik uchun qimmatli belglarning o'zgarishi**

Yillar	Har gektardan olingan hosil sentnerda	Ko'sakning vazni (g)	Tolaning uzunligi (mm)	Tota chiqishi %
1923	10,8	4,8	27	30
1940	15,0	5,2	32,2	33,4
1950	20,3	5,5	34,4	34,4
1960	20,4	6,2	32	34,7
1970	25,3	6,3	32,5	34,8
1980	29,7	6,3	34,7	36,7



## Simmental qoramol zotida sut miqdorining o'zgarishi

Yillar	Har bosh sigirdan olingan sut miqdori (litr)
1870 - 1875	2500
1880 - 1885	2950
1890 - 1910	4000

## Qandlavlagida qand miqdorining o'zgarishi

Yillar	Qand miqdori %	Yillar	Qand miqdori %
1808	6,0	1888	13,7
1838	8,5	1898	19,2
1848	9,8	1908	18,6
1858	10,1	1929	20,1
1878	11,7	1954	22,3

Bo'rdoqi qo'y, cho'chqa zotlari, urug' bermaydigan o'simlik navlari, itlarning junsiz, kaptarlarning shamolga qarshi ucha olmaydigan tovus kaptar zotlari chiqarilganligi yuqoridagi fikrni tasdiqlovchi dalillardir. Ba'zi madaniy o'simlik navlari, hayvon zotlarining yovvoyi ajdodlari bir tur, boshqalariniki esa ikki-uch tur hisoblanadi. Masalan, har xil it zotlari chiyabo'ri va bo'ridan, qo'ylar arxar, muflan, argali kabi yovvoyi ajdod turlardan, tovuq zotlari esa yovvoyi bankiv tovug'idan, kaptar yovvoyi ko'k qoya kaptar turidan, qoramol zotlari dasht va o'rmon yovvoyi qoramol turidan, karam navlari yovvoyi karam turidan keltirib chiqarilgan.

Kaptar zotlari va ularning yovvoyi ajdodlari: *bo'qoq kaptar,*

*pochta kaptari, Yakobin kaptari, tovus kaptar, ko'k qora yovvoyi kaptar.*

Darvin yuqoridagi mulohazalarning asosli ekanligini bir qancha dalillar bilan isbotlagan. Chunonchi, Hindiston va Janubi-Sharqiy Osiyo chakalakzorlarida tarqalgan bankiv yovvoyi tur tovuqlari odamdan unchalik hurkmaydi, kechalari daraxt, buta shoxlarida uxlaydi va xonaki tovuqlar bilan chatishib normal nasi beradi. Bularning hammasi xonaki tovuqlar bankiv yovvoyi tovuqlardan kelib chiqqanligini isbotlovchi dalillar sanaladi. Mana shunday usul bilan Darvin boshqa xonakilashtirilgan hayvon zotlari, madaniy o'simlik navlari qaysi yovvoyi turlardan kelib chiqqanligini asosladi.

**Tovuq zotlari va ularning yovvoyi ajdodlari:** *bankiv yovvoyi tovuq'i, rus oq tovuq'i, pervomay zoti, liven zoti, rod aylend, urishqoq zoti.*

Darvin sun'iy tanlash bilan yovvoyi hayvonlarni xonakilashtirish mumkinligini tajriba orqali isbotlash imkoniyatiga ega bo'lmagan. XX asrning ikkinchi yarmida rus akademigi **D.K.Belyayev** sun'iy tanlash yo'li bilan yovvoyi hayvonlarni xonakilashtirish mumkinligini tajriba orqali isbotlab berdi. U **kumushsimon qora tulki**lar ustida kuzatish ishlarini olib borib ularning odamga nisbatan xatti-harakati har xil ekanligini aniqladi. Tulkilarning **bir guruhi** odamga tashlanuvchan, o'ta tajovuzkor, **ikkinchi guruhi** odamga tashlanishga qo'rqib turadigan, lekin unga tashlanishni xohlaydigan, **uchinchi guruhi** esa xotirjam izlanuvchi instinkli tulkilar ekanligi ma'lum bo'ldi. K.D.Belyayev uchinchi guruhga mansub **erkak** va **urg'ochi** tulkilarni ajratib alohida urchita boshladi. Nasllar orasidan olim yana odamga tez ko'nikuvchi tulkilarni tanlab bordi. Bunday tulkilarning bir necha avlodida sun'iy tanlash o'tkazish

natijasida xuddi xonaki itlarga o'xshash, ya'ni odamga tez o'rganadigan, erkalaganda xursand bo'ladigan tulkilar chiqarildi. Xatti-harakatiga qarab o'tkazilgan sun'iy tanlash natijasida tulkilarning morfologik va fiziologik belgilari ham o'zgardi. Tajribada tashqi quloq suprasi osilgan, dumini esa gajak holda egib turadigan tulkilar olindi. **Yovvoyi tulkilar, odatda, yilda bir marta – aprelda urchisa, xonakilashtirilganlari ikki marotaba, dekabr – yanvar va mart – aprel oylarida urchiganlar.**

Inson sun'iy tanlashni olib borar ekan, o'simlik, hayvonlarning barcha belgi-xossalarini emas, balki o'zi uchun ahamiyatli belgi-xossalarini o'zgartirishni maqsad qilib qo'yadi. Shunga ko'ra, tanlangan organizmlarning inson ehtiyojiga mos bo'lmagan belgi-xossalari sun'iy tanlash natijasida o'zgarmay qoladi yoki, korrelyatsiya qonuniga binoan, birmuncha o'zgaradi. Masalan, g'o'zaning turli navlari tezpisharligi, hosildorligi, tolasining texnologik sifatleri bilan bir-biridan farq qilsalar ham, ularning barchasida gul, ildiz tuzilishi o'zaro o'xshash bo'ladi. Kapalakgulda, aksiqcha, gullari xilma-xil bo'lib, barglari o'zaro o'xshashdir. Chunki kapalakgulda inson o'zining estetik ehtiyojiga mos gul tuzilishiga ahamiyat bergan. Bunday holatni hayvonlarda ham ko'rish mumkin. Masalan, jundor qo'ylarning juni yuqori baholanadi. Shu bois har xil qo'y zotlarining juni bir-biridan keskin farq qiladi. Qoramollarda esa bunday emas.

Darvin sun'iy tanlashning muvaffaqiyatli chiqishida quyidagilarga e'tiborini qaratdi:

1. Tanlash uchun olingan organizmlarning son jihatdan ko'pligiga.
2. Ulardagi individual o'zgaruvchanlikka.
3. Seleksionerning tajribasi, sinchkovligiga.

4. Tanlash olib borilayotgan organizmlarning nazoratsiz chatishmasligiga.

5. Tanlash ta'sirining irsiy o'zgaruvchanlik tufayli to'plana borishiga bog'liqligiga.

Muxlasar qilib aytganda, yangi zot va navlarni yaratish metodi hisoblangan sun'iy tanlash o'zida bir-birini to'ldiruvchi uch hodisani:

- ko'zlangan maqsadga mos organizmlarni tanlash va saqlashni;
- inson talablariga mos bo'lmagan organizmlarni yaroqsizga chiqarishni;

– chatishtirish uchun zarur bo'lgan ota-ona formalarini saralash hamda ulardan yangi-yangi nasl olishni mujassamlashtiradi.

Yangi nav va zotlarni chiqarishda sistematik va ekologik jihatdan uzoq ota-ona organizmlarini chatishtirish, kimyoviy, fizikaviy omillar yordamida mutant organizmlar olish, har xil turga mansub organizmlar hujayralarini duragaylash, bir hujayra genini, xromosomasini, yadrosini boshqa hujayraga ko'chirib o'tkazish, alohida hujayrani sun'iy muhitda ko'paytirish kabi usullardan keng foydalaniladi.

### **Yashash uchun kurash va tabiiy tanlanish**

Darvin sun'iy tanlash yo'li bilan yovvoyi hayvonlarni xonakilashtirish, yovvoyi o'simliklarni madaniylashtirish, zot va navlarning belgi-xossalarini o'zgartirish mumkinligini aniqlagach tabiiy sharoitda yashaydigan organizmlarda ham shunga o'xshash jarayon ro'y berishi mumkin degan taxminga keldi. Lekin uning qanchalik asosli ekanligini isbotlash uchun, birinchidan, tabiiy sharoitda yashaydigan o'simlik va

hayvonlarda shaxsiy o'zgaruvchanlik, ikkinchidan, odam xohishiga o'xshash tabiatda ham qandaydir yo'naltiruvchi omil mavjudligini bilish zarur edi.

### **Tabiiy sharoitda o'simlik va hayvonlardagi shaxsiy o'zgaruvchanlik**

Darvin har qanday o'simlik, hayvon nasl qoldirganda, yangi avlod ota-onadan, shuningdek, o'zaro ayrim belgi-xossalari bilan farq qilishini kuzatdi va uni **shaxsiy o'zgaruvchanlik** deb nomladi. Olim qayd qilishicha, o'zgaruvchanlikning asl sababi organizm atrofidagi abiotik va biotik muhitning o'zgarishi bilan chambarchas bog'liq. Odatda, harorat, namlik, havo, ozuqa va boshqa omillarning o'zgarishi organizmlarning o'zgarishiga olib keladi. Organizmlarga tashqi muhitning ta'siri muayyan va nomuayyan ko'rinishda bo'lishi mumkin. Birinchi holatda tashqi muhit ta'siri barcha organizmlarda, ikkinchi holatda esa ayrim organizmlarda namoyon bo'ladi. Boshqacha aytganda, birinchi holatda guruhli o'zgaruvchanlik, keyingisida shaxsiy o'zgaruvchanlik ro'y beradi.

Tashqi muhit omillari organizmlarga bevosita yoki bilvosita ta'sir etishi ham mumkin. Tashqi muhitning bevosita ta'siri natijasida organizm, bilvosita ta'sirida esa uning keyingi avlodlari o'zgaradi. Darvin organizmlarda shaxsiy o'zgaruvchanlik borligini yana tur bilan tur xilini taqqoslash yo'li bilan ham isbotladi. «Tur XIII» deganda Darvin turga xos belgi-xossalar yaxshi ifodalanmagan organizmlar guruhini tushungan. Bir tur bilan ikkinchi tur orasida oraliq formalar uchramaydi. Lekin tur bilan tur xili orasida bunday oraliq formalarning uchrashi tabiiy bir hol. Shu bois tur xillarini Darvin yashagan davrda «shubhali turlar» deb ham ataganlar. Tur xillarining tabiatda mavjudligi tufayli olmlar

turlar sonini aniqlashda qiyinchilikka duch keladilar. Bunga asosiy sabab ba'zi olimlar belgi-xossalarning ifodalanish darajasiga yetmagan organizmlar guruhini tur, boshqa olimlar esa tur xili deb hisoblaydilar. Darwin yashagan davrda Angliya florasida 182 ta «shubhali turlar» mavjud bo'lgan.

### Organizmning ko'payish tezligi

Sizlar kundalik hayotda qoqio't, ituzum, uy pashshasi, baqalar va boshqa hayvon, o'simliklar o'zidan ko'p nasl qoldirishini kuzatgansiz. 17-jadvalda ba'zi hayvon, o'simliklarning qoldiradigan nasl miqdoriga oid ma'lumotlar keltirilgan. Ko'p hollarda qoldirgan naslning barchasi voyaga yetmay nasl berishga ulgurmaydi. Ularning ko'pchiligi shaxsiy tadqiqotning turli bosqichlarida nobud bo'ladi.

17-jadval

### O'simlik va hayvonlarning nasl berish darajasi

Organizmlar xili	Tuxum yoki urug' soni
Askarida	50 000 000 – 60 000 000
Cho'chqa solitari	200 000 000 – 300 000 000
Laqqa baliq	136 000
Treska	10 000 000
Baqa	10 000
Zublurum	39 000 – 40 000
Ituzum	108 000 – 110 000
Eshaksho'ra	4 000 000 – 4 100 000
G'umay	235 000 – 238 000
Oqsho'ra	1 369 000

Nobud bo'lish sabablari har xil: ozuqaning yetishmasligi, dushmanlarning hujumi, ob-havoning noqulay kelishi va boshqalar. Binobarin, har bir lirik mavjudot yashash uchun va nasl qoldirish uchun doimo kurashadi. Darvin yashash uchun kurash iborasini keng majoziy ma'noda, ya'ni rivojlanayotgan organizmlarning o'zaro hamda anorganik tabiatning noqulay sharoillari orasidagi murakkab va xilma-xil munosabatlarida g'olib bo'lib normal nasl qoldirish layoqati deb tushungan.

**Yashash uchun kurash xillari.** Darvin yashash uchun kurashishning uch xil: a) har xil turlarga mansub organizmlar orasidagi kurash; b) bir turga kiruvchi organizmlar orasidagi kurash; d) organizmlarning anorganik tabiatning noqulay sharoillariga qarshi kurashi kabi formalarini farqlagan.

**Turlararo kurash:** 1 – baliq yeyayotgan qora suvke; 2 – ilonburgut ozig'i bilan; 3 – yo'ng'ichqani "bo'g'ayotgan" zarpechak; 4 – zarpechak guli.

**Har xil turlarga mansub organizmlar orasidagi kurash** nihoyatda turi-tuman. Chunonchi, bo'ri va tulkilar tovushqonlar bilan oziqlanadilar. Shunga ko'ra, bo'rilar bilan tulkilar, shuningdek, tulkilar bilan tovushqonlar orasida doimo yashash uchun o'zaro kurash ketadi.

O'ljaning yo'qligi yirtqichlarning och qolishiga va o'limiga sabab bo'ladi. Markaziy Osiyoda ko'p tarqalgan hind maynasi chigirtkalar bilan ham oziqlanadi. Chigirtkalar chumchuqlar uchun ham oziqa sanaladi. Binobarin, maynalar bilan chumchuqlar orasida raqobat ro'y beradi. Tuyoqli hayvonlar o'simliklar bilan oziqlanadi. O'simliklar bilan chigirtkalar ham oziqlanadilar.

Chigirtkalarining tez ko'payishi tuyoqli hayvonlarning och qolib

o'lishiga sabab bo'ladi. Ikkinchi tomondan, tuyoqli hayvonlar hayoti yirtqich hayvonlarga bog'liq. O'simliklarning mavjudligi faqat o'bxo'r hayvonlarga emas, balki ularni changlatadigan hasharotlar, shuningdek, boshqa o'simlik turlari o'rtasida bo'ladigan raqobat bilan ham aloqador.

**Turlar orasidagi yashash uchun kurash** unchalik shiddatli bo'lmasligi mumkin. Bunga asosiy sabab har turga mansub organizmlarning ozuqasi bir xil emas, turli xil bo'lishidadir. Masalan, maynalar faqat chigirtka bilangina emas, balki qo'y, qoramollar tanasidagi so'na va boshqa parazitlar hamda gilos, uzum va hamda qushlarning bolalari bilan oziqlanadilar. Tulkilar ham, o'z navbatida, faqat tovushqonlar bilan emas, balki sichqon, kirpi va qushlar bilan ham oziqlanadilar.

**Bir turga kiruvchi organizmlar o'rtasidagi kurash.** Yuqoridagilardan farqli ravishda, bir turga kiruvchi organizmlarning ozuqa, yashaydigan hudud va hayot uchun zarur boshqa omillarga nisbatan talabi o'xshash bo'ladi. Bir turga kiruvchi qushlar orasida urchish paytida uya qurish uchun **Joy tanlash bo'yicha raqobat** ro'y beradi. Sutmizuvchi hayvonlar, qushlarda erkak organizmlar o'rtasida urg'ochi organizmlar bilan qo'shilish uchun kurash ketadi. G'o'za, bug'doy va boshqa o'simlik urug'lari zich ekilganda ular orasida yorug'lik, namlik, ozuqa uchun raqobat kuzatiladi. Oqibatda ular nimjon bo'lib o'sadilar. Bir turga kiruvchi daraxtlar, butalar orasida ham bunday holat kuzatiladi. Shox-shabbasi keng quloch yozgan eng baland daraxtlar quyosh nurining ko'p qismini tutib qoladi. Ularning baquvvat ildiz sistemasi luproqdan ko'proq suv va unda erigan mineral moddalarni



shimib oladi. Buning hisobiga qo'shni daraxtlar zaif bo'lib o'sadi yoki o'sishdan to'xtab nobud bo'ladi.

### **Organizmlarning anorganik tabiatning noqulay sharoitlariga qarshi kurashi**

Anorganik tabiat omillari organizmlarning rivojlanishiga, yashab qolishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Kuz kelishi bilan bir yillik o'simliklarning hammasi, shuningdek, ko'p yillik o't o'simliklarining tuproq ustki qismlari nobud bo'ladi. Qish qattiq kelgan yillarda ko'p yillik daraxtlar, yumronqoziqlar, yomg'ir chuvalchanglari, qushlar orasida ham nobud bo'lgan organizmlarni ko'rish mumkin. Qishda suv usti qalin muz bilan qoplanishi tufayli, suvda erigan kislorodning kamayishi hisobiga, baliqlar ham halok bo'ladi. Cho'l o'simliklarining ko'plab nobud bo'lishi namlikning yetishmasligi oqibatidandir. Tirik mavjudotlar anorganik tabiatning noqulay sharoitlariga bardosh bergandagina yashab qolishi va nasl berishi mumkin.

### **Organizmlar orasidagi munosabatlardan odamning foydalanishi**

Bir turga kiruvchi organizmlar orasida yashash uchun kurashning shiddatli bo'lishini e'tiborga olib yangi bog'lar tashkil qilinayotganda mevali daraxtlarning turiga qarab ko'chatlar ma'lum oraliqda ekiladi. Sun'iy yo'l bilan o'rmonlar barpo etilayotganda mikonizasi bo'lmagan tuproqqa mikoniza – zamburug' giffari solinadi. Mikoniza daraxt ildizlariga kirib olib, uni tuproqdagi nam va oziq moddalar bilan ta'minlaydi. Bu dub, qayin, buk kabi daraxtlarning normal o'sishiga yordam beradi. Respublikamizdagi ko'llar, suv havzalarida baliqlarni sun'iy yo'l bilan

urchitish uchun, avvalo, ular **yirtqich (cho'rtan)** va uncha ahamiyati bo'lmagan (**gambuziya**) baliqlardan tozalanadi. Shundan keyin suv havzalarida xo'jalik uchun ahamiyatli hisoblangan baliqlar ko'paytiriladi. Ovchilik xo'jaligini ilmiy asosda olib borish uchun hayvonlar biologiyasi, ya'ni urchish davri, nasl miqdori, ularning voyaga yetish muddati, nimalar bilan oziqlanishi, organizmlar orasidagi munosabatlar diqqat markazida turadi.

Madaniy o'simliklarga qaraganda yovvoyi o'simliklar yashovchan bo'ladi. Ular madaniy o'simliklarning rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatmasligi uchun (piyoz, sabzi, rediska va boshqa o'simliklar) o'toq qilinib, begona o'tlardan xalos etiladi. Zararkunanda hasharotlar: xasva, olma qurti, ko'sak qurti, shira va h.k.larga qarshi kurashda **mikrofanus, oltinko'z, trixogramma, afelinus, tugmacha qo'ng'izlar (podoliya), entobakteriyalar** tarqatiladi. Zararkunanda hasharotlarga qarshi kurashishga hasharotxo'r qushlar, chunonchi, chug'urchuq, chittak va boshqalar jalb qilinadi. Chetdan changlanuvchi o'simliklardan yuqori hosil olish uchun asalaridan foydalaniladi.

### Tabiiy tanlanish

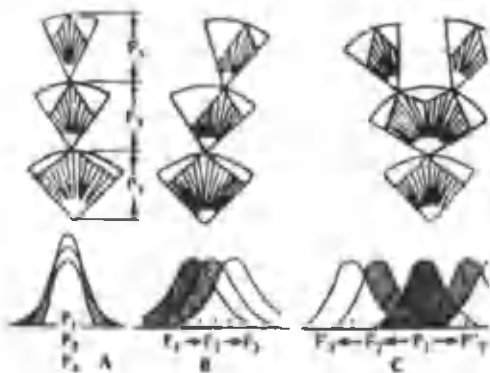
Yashash uchun kurash ko'pchilik organizmlarning halok bo'lishi, ba'zilarining esa yashab qolishi bilan bog'liq holda ro'y beradi. Modomiki shunday ekan, qanday organizmlar yashab qolib, qandaylari halok bo'ladi degan savol kelib chiqishi tabiiy bir hol. Shaxsiy o'zgaruvchanlik organizmda uch ko'rinishda namoyon bo'ladi. Ularning bir xillari organizm uchun foydali, ikkinchi xillari organizmlar uchun befarq, uchinchilari esa ziyon bo'ladi. Odatda, ziyon o'zgaruvchanlikka ega organizmlar shaxsiy taraqqiyotning turli bosqichlarida halok bo'ladilar.

Organizm uchun befarq o'zgaruvchanlik ularning yashovchanligiga ta'sir ko'rsatmaydi. Foydali o'zgaruvchanlikka ega individlar tur ichidagi, turlararo yoki abiotik muhitning noqulay sharoitlariga qarshi kurashda birmuncha afzalliklarga ega bo'lganligi sababli yashab qoladi. Yashash uchun kurashda foydali belgi, xossalarga ega organizmlarning yashab qolishi, shunday belgi, xossalarga ega bo'lmaganlarining nobud bo'lishini Darvin tabiiy tanlanish deb atadi. Agar sun'iy tanlanishni inson olib borsa, tabiiy tanlanishni tabiat boshqaradi. Sun'iy tanlanishni o'tkazishda inson doimo o'z manfaatlarini ko'zlaydi. Shu sababli sun'iy tanlash tufayli chiqarilgan nav va zotlarda inson uchun foydali belgi-xossalar yaxshi rivojlangan bo'ladi. Tabiiy tanlanishda esa inson manfaati emas, balki organizm manfaatlari birinchi o'rinda turadi. Oqibatda organizm uchun foydali belgi-xossalar avloddan avlodga tabiiy tanlanish tufayli orta boradi. Bunday irsiy o'zgarishga ega organizmlar boshqa organizmlar bilan chatishishi tufayli soni ko'payib boradi. Yashash uchun kurashga moslashgan organizmlar moslashmagan organizmlarga nisbatan kamroq nobud bo'ladi. Bu esa o'z-o'zidan tabiiy tanlanish organizmning muhitga moslashishida, yangi populyatsiya, turlarning kelib chiqishida asosiy omil ekanligidan dalolat beradi.

### **Tabiiy tanlanishning shakllari**

**Stabillashtiruvchi tanlanish.** Organizmlar yashayotgan muhit sharoiti davrlar o'tishi bilan asta-sekin o'zgara borishi yoki nisbatan o'zgarmay qolishi mumkin. Har ikki holda ham muayyan sharoitda yashayotgan individlarning ba'zilarida mutatsion, kombinativ o'zgarishlar bo'lishi, boshqalarda esa oldingi avlodlarga o'xshash belgi-xossalar saqlanishi tabiiydir. Muhit-sharoitning ko'p va oz darajada doimiyliги natijasida bir turga mansub individlar orasidan tabiiy tanlanish

avlodlarga xos belgi-xossalarga ega bo'lgan, ya'ni shu sharoitga moslashgan individlarni saqlab, keskin irsiy o'zgarishga ega individlarni nobud qiladi. Buning oqibatida, masalan, qadimgi panjaqanotli baliqlar avlodi latimeriya, sudralib yuruvchilardan gatteriya, sutemizuvchi hayvonlarning tuxumidan ko'payuvchi, shuningdek, xaltali xillari, ochiq urug'li o'simliklardan ginkgo biloba bir necha million yillar davomida deyarli o'zgarmagan holda saqlanib kelmoqda. Tashqi muhitning deyarli o'zgaras mo'tadil sharoitda avlod-ajdod belgilari o'zgarmagan individlarning saqlanib qolishi, o'zgarganlarining esa qirilib ketishiga stabilashtiruvchi tanlanish deyiladi (57-rasm).



**57-rasm.** Tabiiy tanlanish formalari: Stabilashtiruvchi (A), harakatlantiruvchi (B) va dizruptiv (C) tanlanishning ta'sir etish sxemasi.  $F$  –

*avlodlar. Populyatsiya to'loqinidagi qirilib ketgan variantlar shtrixlar bilan ifodalangan. Bir avlod ichidagi tanlanishning aylana yoy ko'lami uning reaksiya normasiga mos.*

Tabiatda haqiqatdan ham stabilashtiruvchi tanlanish mavjud ekanligini ko'pgina misollarda ko'rish mumkin. Masalan, 1892-yili **Shimoliy Amerikada** qattiq qor bo'ronidan so'ng Bempes tomonidan 136 ta o'rtacha chalaqon chumchuqlar issiqroq xonaga keltirilgan. Ulardan 72 tasi tirilgan, 64 tasi esa o'lgan. Ular tekshirilganda tirik qolgan chumchuq qanotlari o'rtacha uzunlikda, o'lganlarning qanoti nisbatan uzun yoki qisqa ekanligi ma'lum bo'lgan. Stabilashtiruvchi tanlanish ta'siri odamlarda ham uchraydi. Normal odamlar hujayrasida 44 ta autosoma va 2 ta jinsiy xromosoma borligini bilasiz. Agar ayolning urug'langan tuxum hujayrasida 44 ta autosoma va bitta Y xromosoma bo'lsa, boshqacha aytganda, X xromosoma yetishmasa, u holda, homila ona qornida 2 – 3 oydan so'ng rivojlanmay qoladi va tabiiy abort ro'y beradi.

**Harakatlantiruvchi tanlanish.** Muhit, sharoit o'zgargan taqdirda u yoki bu turga kiruvchi individlar orasida irsiy o'zgaruvchanlikka, shu bilan yangi sharoitga anchagina mos keladigan belgi-xossalarga ega organizmlar saqlanib qolib, o'zgarmagan organizmlar nobud bo'ladi. Darwin besh yillik safar chog'ida kuchli shamol tez-tez bo'ladigan okean orollarida uzun qanotli hasharotlar kam, rudiment qanotli va qanotsiz hasharotlarning ko'pligini uchratgan. Olimning izohlashicha, bunday orollarda qattiq shamol bo'lishi tufayli, normal qanotli hasharotlar unga bardosh berolmasligi sababli, shamol ularni uchirib halok etgan. Rudiment qanotli va qanotsiz hasharotlar mutlaqo havoga ko'tarilmay,

turi yoriq, kovaklarga yashirilib olganlar. Bu jarayon ko'p ming yillar davom etishi tufayli irsiy o'zgaruvchanlik va tabiiy tanlanish okean orollarida hasharotlarning uzun qanotlilarning kamayishiga, rudiment qanotli va qanotsiz individlarning kelib chiqishiga sababchi bo'lgan. Organizmlarning yangi belgi-xossalari hosil bo'lishi va rivojlanishini ta'minlaydigan tabiiy tanlanish xili harakatlantiruvchi tanlanish deb ataladi.

**Dizruptiv tanlanish.** Ba'zi hollarda muayyan joyda tarqalgan bir turga mansub organizmlar orasida bir-biridan farq qiluvchi ikki va undan ortiq individlar guruhi uchrashi mumkin. Bu tabiiy tanlanishning yana bir alohida shakli bo'lgan dizruptiv tanlanish natijasidir. Chunonchi, ikki nuqtali tugmacha qo'ng'izning qoramtir va qizg'ish, qattiq qanotli formalari uchraydi. Qizg'ish qanotlilar qishda haroratning pasayishi tufayli kam nobud bo'lib, yoz oylarida esa kam nasl beradi. Aksincha, qoramtir qattiq qanotli formalilari qishda past haroratga bardosh berolmay ko'proq nobud bo'ladi, yoz oylarida esa ko'p nasl beradi. Demak, yilning turli fasliga moslashish orqali bu ikki xil tugmacha qo'ng'iz guruhi o'z naslini asrdan asrga saqlab kelmoqda.

### **Tabiatda yashash uchun kurash bilan tanishish bo'yicha ekskursiya**

Butli o'rgimchakning pashsha, chivin, arilar bilan oziqlanishini kuzatish.

Hasharotxo'r qushlar: qaldirg'och, mayna, chumchuqlar chivin, pashsha, beshiktervatar, chigirtkalar bilan oziqlanishini kuzatish.

Tugmacha qo'ng'izlarning shiralar bilan oziqlanishini kuzatish.

**Maynalar, chumchuqlar, zag'izg'onlarning** turli hasharotlar hamda o'simlik, urug' mevalari bilan oziqlanishini kuzatish.

**Barg kemiruvchilar, zlatkalar tomonidan** kemirilgan qayrog'och, terak barglarini ko'zdan kechirish (gerbariy uchun material to'plash).

Chumchuqlar o'rtasida, maynalar o'rtasida ozuqa uchun o'zaro kurashni kuzatish.

Urg'ochilar bilan qo'shilishi uchun erkak qushlar orasidagi kurash yoki qushlar uyasini egallash uchun kurashni kuzatish.

Hasharotxo'r qushlarning kuz kelishi bilan issiq mamlakatlarga uchib ketishi.

Hasharotlarning diapauza holatiga o'tishini (ko'payishdan vaqtincha to'xtashi, harakatsiz yoki kam harakatchan bo'lishi, ovqatlanmasligi) kuzatish.

### **Organizmlarning moslanishi va ularning nisbiyiligi**

**Moslanish** organizmlarning yashovchanligi, raqobatchanligi va normal nasl qoldirishi bilan uzvly aloqadordir.

**Yashovchanlik.** Odatda, shaxsiy taraqqiyotning turli bosqichlarida ro'y beradigan mutatsion o'zgaruvchanlik ko'pgina hollarda organizmlarning yashovchanligini pasaytirib yuboradi, ba'zan o'limiga sababchi bo'ladi. Shuni e'tiborga olib yashovchanlik deganda organizmlarning o'zi tarqalgan muhitda genotipini keskin o'zgartirmagan holatda normal yashashi tushuniladi.

**Raqobatchanlik** – organizmlarning o'lik va tirik tabiat, shu jumladan, oziq topish, boshqa jins bilan qo'shilish, yashash joyini egallashdagi qarshiliklarni yengishi. Ayrim hollarda organizm yashovchan bo'lsa-da, uning raqobatchanligi sust rivojlangan bo'ladi.

**Nasl qoldirish** organizmlar urchishining normal kechishi bilan bog'liq. Organizm jinsiy organlari yoki hujayralarida biror kamchilik bo'lsa, albatta, urug'lanish jarayoni normal kechmaydi va u nasl bermaydi.

Moslanishning bu uch komponenti o'zaro bog'liq bo'lib, tabiiy tanlanish orqali tarkib topgan evolyutsion natija hisoblanadi.

Ch.Darvin fan tarixida birinchi bo'lib moslanish muammosini ilmiy asosda hal qilib berdi. Sizlar kundalik hayotda baliqlarning suv muhitiga, qushlarning esa havo muhitiga moslashganligini yaxshi bilasiz. Bular ayrim misollar, xolos. Aslini olganda, tirik mavjudotlarning muhit sharoitiga moslanishi nihoyatda xilma-xil. Quyida ularning ba'zi birlari bilan tanishib chiqamiz.

**Hayvonot olamidagi moslanishlar.** Hayvonlarning muhit sharoitiga moslanishi tashqi, ichki tuzilishida, bajaradigan funksiyasida, urchishida, nasl uchun qayg'urishida va boshqa xatti-harakatlarida namoyon bo'ladi.

**Himoya rangi.** Ko'pchilik hollarda hayvonlarning tashqi rangi o'zi yashayotgan muhit rangiga o'xshash yoki unga yaqin bo'ladi. Odatda, cho'lda yashaydigan toshbaqa, kallakesak, ilonlar qum rangida, shimoliy o'lka hayvonlari: ayiq, kuropatka, tulkilar oq rangda, beshiktervatar, ninachilar yashil barglar orasida yashagani, karam kapalagi qurti inlg barglari bilan oziqlangani sababli yashil rangda bo'ladi. Agar muhit rangi fasllarga qarab o'zgarsa, u holda, hayvonlar rangi ham o'zgaruvchan bo'ladi.

**Hayvonlarda himoya rangi:** 1 – yashil chigirtka; 2 – odimchi qurt; 3 – kvaksha baqasi; 4 – kuropatkaning yozgi va 5 – qishki qiyofasi; 6 – tentak qush; 7 – gomostoyning yozgi va 8 – qishki qiyofasi.



Masalan, Yevropaning o'rta mintaqasida yashovchi **tulki, tovushqon, kuropatka, gornostay** qishda bir, yozda ikkinchi xil rangda bo'ladi.

**Maskirovka.** Ayrim hollarda hayvonning tana shakli va rangi atrofidagi barg, novda, kurtak, o'simliklarga o'xshash bo'ladi. Chunonchi, chupchik degan hasharot rangi va shakli ingichka novdani, ninabaliq suvo'llarini, dengiz paxmoq otchasi deb ataluvchi baliq suv o'simliklarini eslatadi. Ayrim baqachanoqlar daraxt kurtaklariga o'xshashdir.

Malayada tarqalgan kallima **kapalagining** qanotlari shakli, naqsh va tomiri bargga o'xshash bo'ladi.

**Ogohlantiruvchi rang.** Ba'zi hayvonlarning tashqi ko'rinishi rang-barang bo'lib, ko'zga yaqqol tashlanadi. Tillaqo'ng'izlar, tugmacha qo'ng'izlar, qovog'ari, tukli ari, ko'pgina kapalaklar «do'st-dushman» ko'ziga yaqqol tashlanib, o'z ranglari bilan ularni «ogohlantiradilar». Odatda, bunday ogohlantiruvchi rangga ega hayvonlarning dushmanlardan himoya qiladigan qo'shimcha vositalari mavjud. Ularning xususiy himoya vositalariga tanada ishiab chiqariladigan qo'lansa hidlar, zaharli suyuqliklar, tananing tuklar bilan qoplanganligi, nayzalar va hokazolar kiradi.

**Mimikriya.** Ba'zi hollarda dushmanlari tomonidan ko'p qiriladigan hayvonlar tanasining rangi, shakli bilan «ogohlantiruvchi rangli» organizmlarga taqlid qiladi. Kushandalari tomonidan ko'p qiriladigan himoyasiz hayvonlarning «ogohlantiruvchi rangli» kam qiriladigan organizmlarga taqlid qilishi mimikriya hodisasi deb ataladi. Ba'zi bir pashshalarning, ayrim kapalak turlarining arilar, suvaraklarning tugmacha qo'ng'izlar, zaharsiz ilonlarning zaharli ilonlar rangida bo'lishlari mimikriya hodisasiga misoldir.

Shuni qayd qilish lozimki, himoya va ogohlantiruvchi ranglar hayvon xatti-harakati bilan bog'langan holda yanada samarali natija beradi. Qamishzorlarda yashovchi ko'lbuqa qushi patlarining rangi bilan qamishlarni eslatadi. Shunga qaramay, biror xavf sezilsa, u darrov bo'ynini cho'zib, tumshug'ini ko'targan holda qimirlamay turadi. Bunday vaziyatda uni dushmani payqamay qoladi.



### 58-rasm. Mimikriya hodisasi.

Rang va shakl jihatidan taqlid qilish faqat organizmlargagina emas, hatto tuxumlarga ham xos. Masalan, kakku qush urchishi uchun boshqa qushlar singari in qurmaydi va tuxumini mayda qushlar: qorayaloqlar, jibljibonlar, bulbul, sirchumchuqlarning inlariga qo'yadi. Eng muhimi shundan iboratki, kakku tuxum qo'yishdan oldin ana shu qushlarning inlaridagi tuxumlarni ko'rib ularga taqlid qilib tuxum qo'yadi

va uning qo'ygan tuxumlari rangi, hajmi in egalarining tuxumlariga o'xshash bo'ladi (58-rasm).

Bundan tashqari, hayvonlarning nasl qoldirish bilan aloqador moslanishlari mavjud. Chunonchi, ayrim hasharotlarning urg'ochilari tanadagi bezlardan ajralgan hidlari orqali erkak individlarni o'zlariga jalb qiladilar. Ba'zi moslanishlar nasl yetishtirish bilan aloqador. Amerika som balig'i chavog'lar rivojlanguncha tuxumlarni qorin tomonga yopishtirgan holda yuradi. **Povituxa** deb ataluvchi qurbaqa otalangan tuxumlarini to yosh qurbaqalar rivojlanguncha orqa tomonda «opichlab» yuradi. Tuban umurtqalilardan farqli ravishda, qushlar tuxumlarini maxsus inlariga qo'yib o'z tana harorati bilan ularni isitadilar. Tuxumdan jish parranda chiqqach, uni tinmay oziqlantiradilar, dushmanlardan himoya qiladilar. Nasl uchun qayg'urish bilan bog'liq moslanishlar sutemizuvchilarda, ayniqsa, kuchli bo'ladi.

Organizmlardagi moslanishdan tashqari tur doirasidagi moslanishlar ham mavjud. Tur doirasidagi moslanishlarga guruh bo'lib yashovchi organizmlarda oziqlanish, urchish, nasl qoldirish, dushmanlardan himoyalinishga, noqulay ob-havo sharoiti qarshiligini yengishga aloqador moslanishlarni kiritish mumkin.

**O'simliklar olamidagi moslanish.** Hayvonlar singari o'simliklarda ham tashqi muhit omillariga nisbatan bir qancha moslanishlar mavjud. Masalan, nam tanqisligiga o'simliklar turlicha moslashgan bo'ladi. Bir xil o'simliklarning bargi ustki tomondan mum qaval (**fikus**), ikkinchi xillarda qalin tuklar (**sigirquyruq**) bilan qoplangan. Saksovuлда barglar kichik «tangacha»larga aylangan. Yantoqning barglari mayda va qattiq, ko'pgina shoxchalari tikant shaklida. **Kaktus**, **aloe**, **agavalar** sersuv o'simliklar hisoblanadi. Ba'zi o'simliklarning vegetatsiya davri juda

qisqa, masalan, **ayiqtovon**, **yaltirbosh** erta bahorda o'sib, rivojlanib, urug' berishga ulguradi. Yantoq, shuvoq kabi o'simliklar qurg'oqchilik paytida barglarini to'kish orqali o'z hayotini saqlaydi.

O'simliklarning chetdan changlanish bilan aloqador bo'lgan bir qancha moslanishlar bor. Hasharotlar orqali changlanadigan o'simliklarning gultojbarglari yirikligi, rangining xilma-xilligi, xushbo'y hid tarqatishi, nektar ajratishi bilan hasharotlarni o'ziga jalb qiladi. Aksincha, shamol yordamida changlanadigan o'simliklarning gullari mayda, ko'rimsiz, hidsiz, changlari juda yengil. O'simliklarda meva va urug'larning tarqalishiga nisbatan ham bir qancha moslanishlarni ko'rish mumkin. Shamol yordamida tarqaladigan qayin, qayrag'och aylant, zarang meva va urug'larida qanotsimon o'simtalar, g'oz chigitida tuklar bo'ladi. **Ittikanak**, **sariqchoy**, **yovvoyi sabzi**, **qariqiz**, **qo'ytikan** mevalarida ilgak, tikan, tuklar bo'lib, ular hayvonlarning juniga, qushlarning patiga, odamlarning kiyimiga yopishishi orqali uzoq masofalarga tarqaladi.

**Mevalarning hayvonlar va odamlar yordamida tarqalishi:** 1 – *rəpishka*; 2 – *ilashuvchi beda dukkagi*; 3 – *qariqizning «qarmoqli» savatchasi*; 4 – *qo'ytikaning tikanli mevasi*; 5 – *ebalak navi sanchuvchi mevasi*; 6 – *temirtikaning sanchuvchi mevasi*.

**Mevalarni shamol yordamidagi tarqalishi:** 1 – *qayin*; 2 – *qayrag'och*; 3 – *zarang*; 4 – *sassiqtarax*; 5 – *shumtol*; 6 – *qarag'ay*.

Etdor, sersuv danakli va danaksiz mevalar qushlar va boshqa hayvonlar tomonidan yeyilib, hazm bo'lmagan urug'lar axlat orqali tashqariga chiqarib tashlanadi. Shu yo'sinda ular boshqa joylarga tarqaladi. Suv orqali tarqaladigan meva va urug'larda ham ba'zi bir moslanishlar bor.

**Moslanishlarning kelib chiqishi.** Darvin lashqi muhitning

muayyan sharoitida organizmlardagi murakkab va turi-tuman moslanishlar qanday paydo bo'lganligini ilmiy asosda tushuntirib berdi.

XVIII – XIX asrdan tangaqanotlilarning 70 ga yaqin turida tana rangining o'zgariganligi ma'lum bo'ldi. Bunday o'zgarishlarning sababi qayin odimchisi deb nom olgan kapalak turida atroflicha o'rganildi. Mazkur kapalakning tanasi oq rangda bo'lib, u oqqayin po'stlog'iga o'tirganda ko'zga tashlanmaydi. Binobarin, u himoya vazifasini o'taydi. Keyingi 200 yil davomida ko'pgina Yevropa mamlakatlari zavod-fabrikalarning ko'payishi va ulardan ajralgan chiqindilar hisobiga shahar, sanoat markazlari ifloslanib, daraxt tanalari, shox-shabbalari barglari qurum, changlar bilan qoplana bordi.

Ma'lumki, muhit omillarining o'zgarishi u yerda yashayotgan organizmlarga ta'sir etmay qolmaydi. Lekin bu o'zgarishlar, ilgari qayd etilganidek, zararli, neytral va foydali bo'ladi. Shunga ko'ra, qishloq joylarda mutatsion o'zgaruvchanlik natijasida qoramtir kapalaklar paydo bo'lsa, ular tezda hasharotxo'r qushlar tomonidan yeb bitirilgan. Chunki himoya rangi bo'lmagani uchun, hasharotxo'r qushlar ularni yaxshi ko'rishgan. Sanoatlashgan markazlarda esa bunday kapalaklar rangi qurum bosgan daraxt tanasi, shox-shabbasi rangida bo'lgani sababli himoya vazifasini o'tagan. Shu zaylda shaharda qoramtir, qishloqda oq rangli kapalaklar son jihatdan ko'paya borgan. Hasharotxo'r qushlar ustida o'tkazilgan kuzatishlardan ma'lum bo'lishicha, **chittak, moyqut** va boshqa shu singari qushlar sanoat markazlarida qayin odimchi kapalagining oqish, qishloq joylarida esa qoramtir nusxalarini ko'proq yer ekan. Genetiklarning aniqlashicha, qayin odimchisi kapalagida tana rangining xatti-harakati o'zgarishi **gen mutatsiyasiga** aloqador.

Bayon etilgan ma'lumotlar tangaqanotlilarning himoya rangi irsiy o'zgaruvchanlik va tabiiy tanlanish natijasi ekanligini ko'rsatadi. Bu esa, o'z navbatida, Darvinning tabiiy tanlanish tufayli moslanishlar kelib chiqqanligi haqidagi mulohazasi naqadar to'g'ri ekanligidan dalolat beradi.

### **Organizmdagi moslanishlarning nisbiyligi**

Organizmlarning muhit sharoitiga moslanishi uzoq muddatli tarixiy jarayonda tabiiy tanlanish ta'siri tufayli paydo bo'lgan. Shunga qaramay, u mutlaq emas, nisbiydir. Chunki muhit, sharoitlarning o'zgarishi tez, moslanishning paydo bo'lishi sekinlik bilan kechadi. Moslanishning nisbiy xarakterda ekanligini juda ko'p dalillar yordamida isbotlash mumkin. Avvalo, organizmda bir turdan saqlanish uchun paydo bo'lgan moslanishlar boshqa turdan himoyalanişda samara bermasligini qayd qilib o'tish kerak. Masalan, cho'l toshbaqalarining ustki, ostki kosalari ko'pchilik yirtqich hayvonlardan himoya qilsa ham, burgut, boltayutar, sarisor kabi yirtqich qushlardan himoya qilolmaydi. Chunki ular toshbaqalami osmondan qattiq yerga tashlab parchalab yeydilar. Shunga o'xshash **tipratikanning** «tikanli po'stini» ham uni hamma yirtqich hayvonlardan, xususan, tulkilardan himoya qilolmaydi. Ko'pchilik hayvonlar, odamlar uchun xavfli hisoblangan zaharli ilonlarni **mangustlar, tipratikanlar, cho'chqalar** yeyishi ma'lum. Ari, qovog'arini aksariyat hasharotxo'r qushlar yemagan holda, ular Sirdaryo atrofida uchrovchi qarchig'aysimon oilasiga kiruvchi **arixo'r** qushning asosiy ozig'i hisoblanadi.

Bundan tashqari, bir xil sharoitda paydo bo'lgan organizmdagi moslanishlar ikkinchi xil sharoitda foydasiz, hatto ziyon keltirishi mumkin.

Baliqlarning tana tuzilishi, funksiyasi suv muhitida foydali, quruqlikda bu moslanishlar ularning halok bo'lishiga olib keladi. Qaldirg'ochning uzun qanotlari, nimjon oyoqlari havo muhitida nihoyatda foydali esada, yerdagi harakatlanishiga ko'pincha to'siq bo'ladi. Xuddi shuningdek, tog' g'ozlari barmoqlarining orasidagi parda quruqlikda ular uchun ziyon hisoblanadi. Hayvonlardagi yashash uchun kurash tabiiy lanlanish ta'sirida shakllangan instinktlar ba'zan maqsadga nomuyofiq bo'ladi. Chunonchi, tungi kapalaklar oq gullardan nektar yig'ish instinktiga ega. Shu bilan tungi kapalaklar yorug' beruvchi lampaga yaqinlashib o'zlarini nobud qilishlarini har bir o'quvchi ko'rgan. Bularning hammasi organizmlardagi barcha moslanishlar mutlaq emas, nisbiy ekanligidan dalolat beradi.

### **Tur – evolyutsiyaning asosiy bosqichi**

Tur deyilganda morfofiziologik jihatdan nisbatan o'xshash, kelib chiqishi bir, o'ng'aylik bilan o'zaro chatishib nasl beradigan, ma'lum arealni egallagan organizmlar majmuasi tushuniladi.

Ushbu ta'rifning iljibiy tomoni shundaki, u o'zaro chatishib ko'payadigan alohida organizmlar majmuasini tur sifatida talqin qiladi. Lekin shuni unutmaslik kerakki, hamma organizmlar ham jinsiy yo'l bilan ko'payavermaydilar. Tabiatda jinssiz yo'l bilan ham ko'paya oladigan oranizmlar mavjud. Bundan tashqari, qadimgi eralarda yashab o'lib ketgan turlar bor. Bularndan ma'lum bo'ladiki, barcha organizm turlarining o'ziga xos belgi-xossalarini qamrab olgan tur ta'rifi biologiya fanida hali yaratilmagan. Shuning uchun amaliyotda organizm turlarini bir-biridan farqlantirishda tur mezonlaridan foydalaniladi.

**Tur mezonlari.** Turga mos belgi-xossalar yig'indisi tur mezonlari deb ataladi. Tur mezonlari quyidagilar:

**Morfologik mezon.** Morfologik mezon bir turga kiruvchi individlarning tashqi va ichki tomondan o'xshashligini ifodalaydi. Qora qarg'a va ola qarg'a har xil turlarga mansub. Ularni siz tashqi tomondan farqlay olasiz. Bir turga kiruvchi organizmlar ham ba'zi belgi-xossalari bilan o'zaro farq qiladi. Lekin ulardagi farq har xil turga kiruvchi organizmlar farqiga nisbatan juda kam bo'ladi. Shu bilan birga, tashqi tomondan bir-biriga juda o'xshash, lekin o'zaro chatishmaydigan turlar ham uchraydi. Ular **qiyofadosh turlar** deyiladi. **Chunonchi, drozofilada 2 ta, bezgak chivinida va qora kalamushda ham 2 ta qiyofadosh turlar ma'lum.** Qiyofadosh turlar suvda ham quruqlikda yashovchilar, reptiliyalar, qushlar, hatto sutemizuvchilarda ham aniqlangan. Binoqbarin, morfologik mezonning o'zigina tumi farq qilish uchun yetarli emas. Lekin morfologik mezon uzoq vaqt turlarni aniqlashda asosiy va yagona hisoblangan.

**Tur mezonlari.** A) morfologik: 1 – katta chittak; 2 – lazarevka chittagi; B) genetik har xil sondagi xromosomaga ega kalamushlar turi; D) fiziologik: 1 – dehqon chumchug'i; 2 – bog' dehqon chumchug'i; E) biokimyoviy: 1 – ko'p bargli lyupin; 2 – sanq lyupin. F) ekologik: 1 – zaharli ayiqtovon; 2 – o'rmalovchi ayiqtovon; G) geografik dala, nam o'tloqzor; 1 – Yevropa qoraqarag'ayi; 2 – Sibir qoraqarag'ayi.

**Fiziologik mezon.** Bu turga kiruvchi individlarda hayotiy jarayonlar, ayniqsa, ko'payishning o'xshashligi bo'ladi. Har xil tur vakillari bir-biri bilan chatishmaydi, chatishsa ham nasl bermaydi. Turlarning chatishmasligi jinsiy organlar tuzilishidagi farqlar, ko'payish



muddatlarining turicha bo'lishi va boshqa xossalari bilan izohlanadi. Lekin tabiatda ayrim turlar, masalan, **kanareykalar, terak va tollar, tovushqonlar** o'zaro chatishishi va nasl berishi mumkin. Bu o'z-o'zidan fiziologik mezon ham turlarning bir-biridan farq qilishi uchun yetarli emasligini ko'rsatadi.

**Biokimyoviy mezon.** Har xil turga kiruvchi organizmlar o'zining kimyoviy tarkibi, oqsil, uglevod, peptidlar, nuklein kislotalar va boshqa organik moddalari bilan farq qiladi. Lekin asosiy farq har bir tur uchun xos irsiy material DNK molekulari va hujayradagi oqsillar sifati va miqdorining o'ziga xosligidadir. Organizmlarning qaysi turga kirishini aniqlash uchun ulardagi nuklein kislotalar farqini belgilash hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'lishi mumkin.

**Geografik mezon.** Tur tarqalgan hudud katta yoki kichik, har joyda yoki yoppasiga bo'lishi mumkin. Ba'zan ikki, uch turning areali o'xshash bo'lishi yoki ba'zi turlarning ishg'ol qilgan areali nihoyatda keng maydonni egallashi mumkin. Bu esa, o'z navbatida, geografik mezon boshqa mezonlar kabi turning o'ziga xos belgisi bo'la o'lmagidan guvohlik beradi.

**Ekologik mezon.** Mazkur mezon ostida har bir turga kiruvchi organizmlarning konkret muhit sharoitida yashashi, unga moslashganligini tushunish lozim. Masalan, dalalar, o'lloqzorlarda **zaharli ayiqtovon**, semam yerlarda **sudraluvchi ayiqtovon**, daryo, ko'l-mak chellarida, botqoqliklarda **achishtiradigan ayiqtovon** turlari uchraydi.

**Genetik mezon.** Bu mezonda har bir turga xos xromosomalar soni, shakli, tuzilishi, maxsus bo'yoqlar bilan bo'yalishi tushuniladi. Qora kalamushning ikkita qiyofadosh turning birida 38 ta, ikkinchisida 42 ta xromosoma bor. Genetik mezon barqaror bo'lsa-da, bu o'xshashlik

nisbiy sanaladi. Chunki tur ichida xromosomalar soni va tuzilishida farq bo'lishi, har xil turlarda esa xromosomalar soni teng kelishi mumkin. Masalan, karam va turpda 18 tadan xromosoma bor.

### Politipik turlar

Har bir o'simlik, hayvon turi bir-biridan ozmi-ko'pmi tafovut qilgan individlardan tarkib topgan. Masalan, **G'afurov ma'lumotlariga ko'ra**, Xumson qishlog'idagi yetti nuqtali tugmacha qo'ng'iz tekshirilganda ular tanasining uzunligi 5,5 mm dan 8 mm gacha, rangi och jigarrangdan to to'q jigarranggacha, qora dog'larining kattaligi va shakli bilinar-bilinmasdan to aniq ifodalangan dog'largacha bo'lishi aniqlangan. Shunga o'xshash kartoshka o'simligining zararkunandasi bo'lgan Kolorado qo'ng'izi Toshkent atrofidagi tumanlarda yirikroq, **Qozog'istonning Taraz dalalarida** esa nisbatan maydaroq ekanligi ma'lum bo'lgan. Bunday nisbatan xilma-xillikni boshqa o'simlik, hayvon turlarida ham ko'rish mumkin. Binobarin, har bir tur politipik hisoblanadi.

**Darvin turlarning paydo bo'lishi haqida**, Darvin tabiiy tanlanish nazariyasi bilan faqat moslanishlarinigina emas, balki yangi turlarning paydo bo'lishini ham tushuntirib berdi.

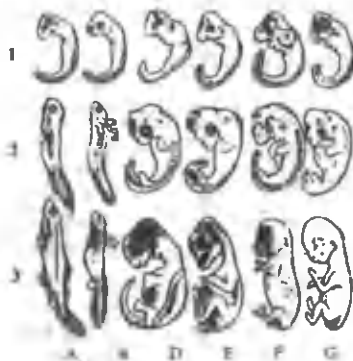
Turlarning paydo bo'lishini tushuntirishda ikkita qiyinchilik uchraydi: ulardan biri tur paydo bo'lishining uzoq muddalli ekanligi va tajribada o'rganishning qiyinligi, ikkinchisi tur paydo bo'lishining har xil organizmlarda turlicha kechishi bilan izohlanadi. Yashash sharoitining o'zgarishi bilan tabiiy tanlanish tufayli bir turga mansub organizmlar individual farqlar tobora ortib borib tur doirasida belgilarning tarqalishiga olib keladi. Oqibatda bir tur doirasida bir-biridan belgi-xossalari bilan farq qiluvchi bir necha guruhlar hosil bo'ladi. Albatta, yashash uchun

kurash ko'pgina hollarda oraliq formalarning sekin-asta kamayib qirilib ketishiga, o'zgartirish muhitga moslashganlarining esa yashab qolishiga sababchi bo'ladi. Buning oqibatida tarixiy jarayonda bitla ajdod tur bir necha yangi turlarni vujudga keltirishi mumkin. Darvin ta'limotiga binoan, yangi turlar tabiatda organizmlarda paydo bo'lgan kichik o'zgarishlarning bo'g'indan bo'g'inga irsiylanib, to'planib borishi hisobiga vujudga keladi. Bir tur doirasidagi organizmning har xil sharoitga muvofiqlashuvi natijasida bir necha turlar hosil bo'ladi. Bir turdan ma'lum tarixiy jarayonda bir necha turlarning paydo bo'lishini Darvin ajdod tur belgilarining tarqalishi – **divergensiya hodisasi**, deb nomladi. Ayrim hollarda bir tur asta-sekin o'zgarib boshqa turga aylanadi. Turlarning son jihatdan ko'paymay o'zgarib E, F turlarning  $E^{10}$ ,  $F^{10}$  turlariga aylanganligi bunga misol bo'la oladi.

**Yangi turlarning paydo bo'lish yo'nalishlari.** Darvindan so'ng klassik darvinizm bilan genetika, ekologiya, sistematika va boshqa tabiiy fanlarning birlashishi natijasida biologik tur, uning tarkibi, yangi turlarning paydo bo'lishi to'g'risida ko'p ma'lumotlar to'plandi. Bu ma'lumotlarning ko'rsatishicha, har qanday biologik tur polipitik tuzilishga ega ekanligi, ya'ni bir-biridan o'zmi-ko'pmi morfologik, fiziologik, ekologik, genetik jihatdan farq qilgan individlardan tashkil topganligi yanada oydinlashdi. Bundan tashqari, turlar o'zaro egallagan areali, populyatsiyalar soni bilan farqlanishi ma'lum bo'ldi. Odatda, keng arealda tarqalgan turlarda populyatsiyalar soni ko'p, tarqoq arealdagilarda esa kam bo'ladi. Har qanday tur genofondi yagona, bir-biri bilan uzviy aloqada bo'lgan genlar, xromosomalar majmuasidan tuzilgan. U shu turga mansub organizmlarning tashqi muhitga moslanishini ta'minlaydi. Yangi turlarning paydo bo'lishi ajdod turlarning yagona, o'zaro bog'liq genlar,

xromosomal majmuasini buzib yangi genofondini vujudga keltirish orqali amalga oshadi.

Hozirgi davrda yangi turlar paydo bo'lishining uch yo'nalishi e'tirof etiladi (59-rasm).



**59-rasm.** Yangi turlar paydo bo'lishining fleatik (1), duragaylash (2), divergentsiya (3) yo'nalishlari.

*Allopatrik yo'nalish yoki geografik alohidalanish bilan turning paydo bo'lishi.* Bunda bir turga kiruvchi populyatsiyalar geografik jihatdan alohidalashadilar. Natijada ularning shu turga mansub boshqa populyatsiyalar

bilan aloqasi barham topadi. Populyatsiyalarning geografik alohidalanishi, odatda, tur egallangan arealning chetki qismlarida ko'proq ro'y beradi. Populyatsiyalar egallab turgan arealning bir-biridan uzoq masofada ekanligi yoki ikki populyatsiya o'rtasida suv, quruqlik, to'siqlar, baland tog'larning hosil bo'lishi geografik alohidalanishga olib keladi. Bunday hollarda turning biror populyatsiyasi bilan shu turga kiruvchi boshqa populyatsiyalari orasida uzoq vaqt aloqa bo'lmaydi deb faraz qilaylik. Mazkur populyatsiyaga qo'shni populyatsiyalarning individlari kelib

qo'shilmaganligi sababli, uning genofondi endilikda mustaqil bo'ladi. Albatta, shu turga kiruvchi boshqa populyatsiyalardagi kabi ushbu populyatsiyada ham yangi mutatsiyalar ro'y beradi. Ular orasida tabiiy tanlanish shu sharoitga mos allellarni to'play boradi. Populyatsiyada uzoq muddat davom etgan geografik alohidalanish pirovard natijada biologik alohidalanishga, ya'ni shu turga mansub individlarning boshqa populyatsiyalar tarkibidagi individlar bilan chatishmasligiga olib keladi. Geografik alohidalanish tufayli yangi turlarning paydo bo'lishiga oid misollar nihoyatda ko'p. Masalan, **Baykal ko'lida** mollyuskalar, qisqichbaqasimonlar, baliqlar, chuvalchanglarning boshqa joylarda uchramaydigan juda ko'p turlari mavjud. Chunki **20 mln yil** ilgari Baykal ko'li boshqa suv havzalaridan tog'lar hosil bo'lishi natijasida ajralib qolgan. Shuningdek, Sirdaryo, Amudaryoda yashovchi **soxta kurakburun baliq** turi ham geografik alohidalanish natijasi hisoblanadi. U qadimgi osyotsimon baliqlarga kiradi. Unga yaqin bo'lgan baliq turlari **Shimoliy Amerikaning Missisipi daryosida** yashaydi.

G'o'za avlodi ham geografik alohidalanish yo'nalishidagi turning paydo bo'lishiga yorqin misoldir. Bu avlodning turlari bo'r davridan boshlab bir-biridan alohidalashgan va **Amerika, Osiyo, Afrika, Avstraliyaga** tarqalgan.

**Simpatrik yo'nalishdagi turning paydo bo'lishi.** Ba'zan ajdod tur areali doirasida alohidalanish kuzatiladi. Alohidalashgan populyatsiyalar ajdod tur bilan bir arealda tarqalgan bo'ladi. Odatda, alohidalashgan individlar guruhi ajdod tur vakillaridan urchish muddati yoki yashash joyi yoxud jinsiy jihatdan tafovut qilishi bilan ajralib turadi. Shunday usulda alohidalashgan populyatsiyalardan keyinchalik mutatsion o'zgaruvchanlik, tabiiy tanlanish tufayli yangi turlar paydo bo'ladi.

Chunonchi, Filippinda 10 ming yil oldin paydo bo'lgan **Lanao ko'lida** yagona bitta ajdod baliq turidan simpatrik yo'nalish bilan 18 ta baliq turi, **yonsuzar qisqichbaqasimon** turkumining bir ajdod turidan 250 ta yangi tur paydo bo'lgani ma'lum. Shu singari simpatrik yo'nalishdagi yangi turlarning paydo bo'lishi ekologik alohidalanish natijasi ekanligidan dalolat beradi.

**Poliploidiya yo'nalishida turlarning paydo bo'lishi.** Mutatsion o'zgaruvchanlikning bir xili xromosomalar sonining o'zgarishi bilan aloqador. Ba'zi hollarda hujayra mitoz usuli bilan bo'linayotganda, tashqi muhitning ta'sirida xromosomalar ikkita qiz hujayraga notekis taqsimlanadi. Natijada bir hujayra yadrosida bitta yoki ikkita xromosoma ortiqcha, ikkinchi hujayra yadrosida esa kam bo'ladi. Xromosoma sonining ortishi yoki kamayishi ayrim hollarda yangi turlarning kelib chiqishiga asos bo'ladi. Masalan, murakkabguldoshlar oilasiga kiruvchi **skerda** avlodida 3, 4, 5, 6, 7 xromosomal, **iloq avlodida** 12 dan 43 tagacha xromosomal turlari uchraydi. Xromosomalar sonining ortishi yoki kamayishi natijasida kelib chiqqan turlar **aneuploid turlar** deb nomlanadi.

Tur tarqalgan arealning chetki qismlarida kuzatiladigan ba'zi noqulay sharoitlar tufayli ayrim hollarda hujayraning bo'linish duki (urchuqi)da o'zgarishlar ro'y beradi. Bu esa, o'z navbatida, xromosomalarni hujayraning ikki qutbga tarqalmay qolishiga sababchi bo'ladi. Shu bois ona hujayrada xromosomalarning soni ikki martaga ko'payadi. Masalan, **g'o'zaning** 26, 52 xromosomal turlari mavjud. Eski tur xromosomalar sonining faqat ikki karra emas, ba'zan bir necha karra o'zgarishi holatlari ham uchraydi. Chunonchi, **xrlzantema** avlodiga kiruvchi 18, 36, 90 xromosomal, **tamakl** avlodiga 24, 48, 72,

bug'doyda 14, 28, 42 xromosomal turlar borligi aniqlangan. Xromosomalar sonining karra ortishi bilan bog'liq turlar poliploid turlar nomini olgan. Poliploid turlar xromosomasi diploid to'plamga ega turlarga nisbatan muhitning noqulay sharoitlariga ko'proq moslanuvchan bo'ladi.

**Yangi turlarning duragaylash yo'li bilan kelib chiqishi.** Ba'zi bir o'simlik turlari duragaylash yo'li bilan paydo bo'lgan. Chunonchi, olxo'ri olcha bilan tog'olchani chatishidan so'ng xromosomalar sonining ikki hissa ortishi natijasida kelib chiqqan. Olchada xromosomaning gaploid to'plami 16, tog'olchada esa 8, demak, ularda hosil bo'lgan duragaylarda xromosomaning gaploid to'plami 24 ga teng. Lekin duragay pushtsiz bo'lgan, eksperimentda xromosomalar sonining ikki marotaba ortirilishi tufayli bunday duragaylar nasl bergan. Natijada yangi tur paydo bo'lgan. Xuddi shu usulda g'o'zaning yangi dunyo poliploid turlari ham kelib chiqqan. Xromosomaning gaploid to'plami 13 bo'lgan xerbatseum turi boshqa 13 xromosomalari turi bilan o'zaro chatishib, so'ng duragay xromosoma to'plamining ikki hissa ortishi hisobiga 52 xromosoma to'plamiga ega bo'lgan xirzutum, barbadenze g'o'za turlari kelib chiqqan deb faraz qilinadi.

Yuqorida bayon qilinganlardan ko'rinib turibdiki, yangi turlarning paydo bo'lishi har xil usul bilan amaiga oshgan.

## Turning morfologik mezonlari bilan tanishish

18-jadval

<p style="text-align: center;"><i>Convolvulus arvensis</i> – chirmovliq pechak</p>	<p style="text-align: center;"><i>Convolvulus lineatus</i> – qo'ypachak</p>
<p>Poyasi, barglari nafis tuk bilan qoplangan. Poyasi bir nechta. Poyasi yotib o'suvchi, ayrim hollarda tik yashovchi qisqa shoxli. O'simlikning bo'yi 5 – 15 sm. Poyaning pastki qismidagi barglar teskari lansetsimon, barg plastinkasi bo'laklarga ajralmagan yaxlit plastikadan iborat. Barg bandi joylashgan qismi onsiz. Poyaning yuqori qismidagi barglar lansetsimon uchli. Gulkosabarglar lansetsimon, 7 – 8 mm uzunlikda. Gulkojibarglari oq-oqish, pushti rang, 15 – 20 mm uzunlikda. Tashqi lomonda beshta qalin tukli chiziqlarga ega. Ko'sagi teskari tuxumsimon, 5 – 6 mm uzunlikda. May – avgustda gullaydi. Har iyun – sentyabr oylarida mevalaydi.</p>	<p>O'tsimon chirmashuvchi poya uzunligi 40 – 110 sm dan iborat o'simlik. Barglari bandli nayzasimon, uchli yoki to'mtoq, yon bo'lakli. Gullari 1, 2 tadan bo'lib barg qo'ltig'idan chiqadi. Gulbandiga o'rnashgan. Gulkosabarglar teskari tuxumsimon. Gulkojibarglari oq, oqish pushti 15 – 20 mm uzunlikda. Beshta bilinar-bilinmas tukli yo'llari bor. Ko'sagi keng tuxumsimon, tuksiz, 6 – 7 mm uzunlikda.</p>



## **Evolyutsiyaning sintetik nazariyasi**

XX asrga kelib irsiyat va o'zgaruvchanlik, bir va har xil turga kiruvchi organizmlar orasidagi munosabatlar, tur strukturasi kabi masalalar atroficha o'rganila boshlandi. Genetika, ekologiya, molekulyar biologiya singari biologiyaning yangi shaxobchalari shakllandi. Mazkur fanlarning klassik darvinizm bilan qo'shilishi natijasida evolyutsiyaning sintetik nazariyasi yaratildi. Bu nazariyaning asosiy qoidalari:

1. Evolyutsiyaning boshlang'ich materiali mutatsion va kombinativ o'zgaruvchanlik hisoblanadi.

2. Evolyutsiyaning boshlang'ich birligi populyatsiya sanaladi.

3. Evolyutsiyaning boshlang'ich omili populyatsiya to'lqini, genetik-avtomatik jarayonlar va alohidalanishdan iborat.

4. Har bir tur populyatsiyalardan tashkil topgan.

5. Tur morfologik, bioximik, fiziologik, ekologik, genetik jihatdan nisbatan farqlanuvchi, jinsiy jihatdan alohidalashgan kenja tur, populyatsiyalar majmuasidan tashkil topgan.

6. Genlar almashishi, oqimi faqat tur doirasida amalga oshadi.

7. Evolyutsiya divergent, ya'ni bir ajdod turdan bir necha yangi turlar kelib chiqishi, ayrim hollarda esa yagona ajdod turdan yagona yangi tur kelib chiqishi ko'rinishida bo'ladi.

8. Evolyutsiya asta-sekin kechuvchi uzoq muddatli jarayon bo'lib, bunda turlarning kelib chiqishi bir populyatsiyaning boshqa, yangi populyatsiya bilan almashishi orqali tavsiflanadigan evolyutsion bosqich sanaladi.

9. Turning asosiy mezonini jinsiy alohidalanish ekanligi e'tiborga

olinsa, mazkur mezonni jinsi yaxshi ifodalanmagan organizmlarga nisbatan tatbiq qilib bo'lmaydi.

10. Mikroevolyutsiya tur doirasidagi, makroevolyutsiya esa turdan yuqori taksonlardagi evolyutsion jarayonlarni ifodalaydi.

### **Mikroevolyutsiya**

Tur doirasidagi evolyutsiya jarayonlari haqida so'z yutilar ekan, avvalo, evolyutsiyaning boshlang'ich birligi, materiali, hodisasi va omillari kabi tushunchalarni bir-biridan farqlash zarur.

**Populyatsiya – evolyutsiyaning boshlang'ich birligi.** Har bir turga kiruvchi organizmlar areal doirada bir xil tarqalmagan, ba'zi joylarida siyrak, boshqa joylarda esa zich joylashgan. Chunonchi, qayin G'arbiy Sibirning o'rmon-dashtida kichik-kichik daraxtzor holda tarqalgan. Bir turga kiruvchi individlarning arealda bir xil tarqalmasligi turli yerlarda hayot sharoitining har xil bo'lishidandir. **Populyatsiya deganda bir tur tarqalgan arealning ma'lum qismida joylashgan shu turga mansub boshqa populyatsiyalardan ayrim belgi-xossalari bilan farq qiluvchi, nisbatan alohidalashgan, urchib ko'paya oladigan individlar yig'indisi tushuniladi.** Populyatsiya evolyutsiyaning boshlang'ich birligi deyilishiga sabab shuki, u tur doirasidagi mustaqil evolyutsion rivojlanishi mumkin bo'lgan organizmlarning kichik yig'indisidir. Tur doirasida organizmlar oila, gala, poda bo'lib yashaydilar. Lekin ular uzoq muddat shunday holatda bo'lmay, tezda tarqalib ketishlari mumkin. Shunga binoan, ular evolyutsiyaning boshlang'ich birligi bo'lolmaydi. Turning arealda egallagan joyiga qarab unda populyatsiyalar soni har xil bo'ladi. Keng arealda va sharoiti xilma-xil joylardagi turlarda populyatsiyalar soni ko'p,

tor arealda tarqalgan turlarda populyatsiyalar soni kam bo'ladi. Har xil turga kiruvchi populyatsiyalar bir-biridan, avvalo, egallagan areali hajmi bilan farq qiladi. **Areal hajmi hayvonlarning harakatlanish tezligi, o'simliklarning esa chetdan changlanish masofasiga bog'liq.** Tok shilliqurtining harakatlanish radiusi bir necha o'n metr bo'lsa, shimol tulkisining harakatlanish radiusi bir necha yuz kilometrga cho'ziladi.

**Evolyutsiyaning boshlang'ich material** mutatsion va kombinativ o'zgaruvchanlik hisoblanadi. Mutatsiyalar gen, xromosoma, genom va sitoplazmatik xillarga bo'linadi. Gen tushunchasi sizga sitologiya va genetika asoslaridan ma'lum. Gen tarkibidagi nukleotidlar sonining ortishi, kamayishi yoki o'rin almashishi o'zgaruvchanlikni keltirib chiqaradi. Mutatsiya tasodifan va ahyon-ahyonda uchraydi. Gen mutatsiyalarining takrorlanishi  $10^6 - 10^8$  ga teng. Xromosoma mutatsiyasi ayrim xromosomalarning biror qismi uzilib yoki ortib ketishi, o'rin almashinishi tufayli yuzaga keladi. Agar bir xromosomada bir necha yuz genlar borligi e'tiborga olinsa, u holda, xromosoma mutatsiyalari juda katta o'zgarishlarga olib keladi deb tasavvur etish mumkin. Gen, xromosoma mutatsiyalariga qaraganda genom mutatsiyalar juda kam hollarda ro'y beradi.

Mutatsiyalarning ko'pchiligi zarari bo'ladi va tabiiy tanlanish orqali bartaraf etiladi.

Ayrim mutatsiyalar organizm uchun shu konkret sharoitda foydali bo'lishi mumkin. Bunday hollarda mutatsiyalar organizm urchiotganda kelgusi bo'g'inlariga beriladi. U urchish natijasida asta-sekin ko'paya boradi. Har qanday foydali mutatsiyaga ega bo'lsa ham, yakka organizm hech bir payt evolyutsion jarayonni hosil etolmaydi.

**Evolyutsiyaning boshlang'ich hodisal**, Uzoq vaqt davom

etadigan mutatsion o'zgaruvchanlik, tabiiy tanlanish bir populyatsiya doirasida har xil genotipli organizmlarning tutgan o'mini, boshqacha aytganda, populyatsiya genofondini nisbatan o'zgartirishi mumkin. Populyatsiya genofondining o'zgarishi evolyutsion jarayon tomon qo'yilgan dastlabki qadamdir. Populyatsiya genofondining o'zgarigan yoki o'zgarmaganligini qanday bilish mumkin?

Odatda, populyatsiya genofondidagi u yoki bu gen ta'sirida vujudga kelgan belgini turli xil organizmlarni bir necha bo'g'inglarda sanash orqali ularning har bir bo'g'indan takrorlanish miqdori aniqlanadi. Ularning o'zaro nisbatini taqqoslash yo'li bilan populyatsiya genofondining o'zgarigan yoki o'zgarmaganligi haqida mulohaza yuritiladi. **1928 – 1929-yillarda amerikalik genetik Meller retsessiv, letal mutatsiyalarini aniqlash usullarini ixtiro etdi va bu bilan mutatsiyalarni tajriba orqali o'rganish** mumkinligini isbotladi. Populyatsiya genofondining uzoq davom etadigan, yo'naltirilgan o'zgarishlari evolyutsiyaning boshlang'ich hodisasi deyiladi.

**Evolyutsiyaning boshlang'ich omillari. Genlar dreyfi.** Kichik populyatsiyalarda mutant allellarga ega individlar tez va tasodifiy o'zgarishi mumkin. Masalan, **Rayt** bir necha oziqli probirkaga A geni bo'yicha geterozigota bo'lgan ikkitadan erkak va urg'ochi drozofilalarni joylashtirib, ularning nasllari ustida kuzatish o'tkazdi. Bir necha bo'g'indan so'ng probirkadagi drozofilalar tekshirilganda ba'zi populyatsiyada faqat mutant gomozigota borligi, boshqa populyatsiya tarkibida u tamoman uchramasligi, uchinchilarida esa dominant hamda retsessiv allel formalar borligi aniqlandi. Populyatsiya genofondidagi genlarning tasodifiy o'zgarishi **genlar dreyfi** deyiladi.

**Populyatsiya to'liqlari.** Ob-havo qulay kelgan yillari ayrim hayvon, o'simlik turiga kiruvchi organizmlar ko'payib, hayot uchun noqulay yillarda esa keskin kamayib ketadi. Har bir populyatsiyaga kiruvchi organizmlar ham bunday hodisadan mustasno emas. Bahorda yog'in-sochin ko'p bo'lgan yillarda bir yillik, ko'p yillik o't o'simliklar: **boychechak, yaltirbosh, qo'ng'irbosh, qoqliyo't, Ituzum** avj olib o'sib ko'p urug' beradi. Natijada ular bilan oziqlanuvchi hasharotlar, o'txo'r hayvonlar soni ham ko'payib ketishi mumkin. Hasharotlarning, o'txo'r hayvonlarning ko'payishi, o'z navbatida, hasharotxo'r qushlar, yirtqich hayvonlar sonining ham ortishiga olib keladi. Populyatsiya tarkibidagi organizmlarning son jihatdan ortib ketishi yoki nihoyatda kamayib ketishi **populyatsiya to'liqini** deb ataladi. Bunday voqealarning tez-tez takrorlanishi populyatsiya genofondining o'zgarishiga sabab bo'ladi.

**Alohidalanish.** Darvin o'z vaqtida alohidalanish muhim evolyutsion omil ekanligini, chunki u bir tur doirasida belgilarning tarqalishiga, turlarning o'zaro chatishmasligiga olib kelishini uqtirgandi. Organizmlarda alohidalanishning bir necha xillari mavjud.

**Geografik alohidalanish** yirik daryolar, baland tog'lar va boshqa to'siqlar orqali ro'y beradi.

**Biologik alohidalanish** esa tur ichidagi individlarning o'zaro chatishmasligiga olib keladi.

**Ekologik alohidalanish** bir tur doirasidagi organizmlarning har xil vaqtdagi jinsiy faolligi va jinsiy yetilishi bilan aloqador.

**Ettologik alohidalanish** hayvonlarning xatti-harakati bilan bog'liq. Ba'zi qushlarning o'ziga xos sayrashi, urg'ochisini o'ziga jalb qilishi, bir-biridan farqlanishi bunga yorqin misoldir.

**Geografik alohidalanish. Qirg'ovul kenja turlari:** *Yettisoy, Kavkaz, Murg'ob, Yapon, Xiva, Manjur.*

Alohidalanishning turli shakllari uzoq muddat davomida har xil allellarga ega organizmlarning erkin chatishishini bartaraf etadi. Bu esa, o'z navbatida, alohidalashgan organizm guruhlarini bir-biridan farq qilishga, yangi populyatsiyalarning paydo bo'lishiga olib keladi. Tabiiy tanlanishdan farqli o'laroq, yugorida bayon etilgan evolyutsiyaning boshlang'ich omillari ma'lum yo'nalishga ega bo'lmaydi.

### **Xulosa**

1. Atrofimizni o'rab turgan tabiat, undagi o'simliklar, hayvonlar va boshqa tirik mavjudotlarning xilma-xilligi, kelib chiqishi haqida odamlar miloddan oldin ham, keyin ham bir qancha tushuncha, g'oyalarni ilgari surganlar. Bu sohada, ayniqsa, Sharq, yunon, Markaziy Osiyo, Yevropa tabiatshunos olimlarining fikr-mulohazalari muhim. Organik olamning evolyutsiyasi haqida dastlab J.B.Lamark ta'limot yaratdi. Lekin u evolyutsiyaning harakatlantiruvchi kuchlarini aniq ta'riflab berolmadi.

2. Darvin birinchi bo'lib organik olamning tarixiy jarayonda o'zgarishinigina emas, balki organizmlardagi moslanishlarning paydo bo'lish sabablarini ilmiy asosda tushuntirib berdi. U evolyutsiyaning harakatlantiruvchi kuchlari o'zgaruvchanlik, irsiyat, yashash uchun kurash va tanlanish ekanligini e'tirof etdi.

3. Darvin yashagan davrda biologiyaning ba'zi bir sohalari hali rivojlanmagandi. Oqibatda evolyutsion nazariya keyinchalik genetika, ekologiya va boshqa fanlarning yutuqlari zaminida yangicha talqin qilindi. Evolyutsiyaning sintetik nazariyasi yaratildi. Bu nazariya turlar

tabiatda qanday paydo bo'lishi mumkinligini atroflicha tushuntirib berdi.

4. Hozirgi paytda organik olam evolyutsiyasi shartli ravishda mikroevolyutsiya va makroevolyutsiyaga ajratiladi.

5. Mikroevolyutsiya tur doirasida ro'y beradigan evolyutsion jarayondir. Bunda evolyutsiyaning boshlang'ich materiali mutatsiya, kombinativ o'zgaruvchanlik, evolyutsiyaning boshlang'ich birligi – populyatsiya, evolyutsiyaning boshlang'ich hodisasi – mutatsion jarayon, evolyutsiyaning boshlang'ich omillari – alohidalanish, migratsiya, populyatsiya to'loqini, genlar dreyfi, tabiiy tanlanish muhim rol o'ynaydi.

6. Tabiatda yangi turlarning paydo bo'lishi ekologik, fiziologik-biokimyoviy, genetik, alohidalanish, duragaylash, poliploidiya yo'nalishlari bilan amalga oshadi.

7. Barcha o'simlik, hayvon va boshqa organizm turlari o'zlarining yashab turgan muhitiga moslashgan. Bu moslanish tarixiy jarayonda irsiy o'zgaruvchanlik, yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish tufayli paydo bo'lgan. Organizmlardagi har qanday moslanish mutlaq bo'lmay, nisbiy xarakterga ega.

### Atamalar

«**Avesto**» – Zardushtiylik dinining muqaddas kitobi.

**Allopatrik** (yunoncha *alios* – boshqa, *patrik* – valan) – tur tarqalgan arealning cheki qismlarida yangi populyatsiyalarning paydo bo'lishi.

**Anatomiya** (yunoncha *anatome* – yorish) – organlar shaklining tuzilishi. Butun organizm tuzilishi haqidagi fan.

**Antibiotik** (yunoncha *anti* – qarshi, *bios* – hayot) – mikroor-

ganizmlarni o'ldiruvchi yoki ularning o'sishiga to'sqinlik qiluvchi moddalar.

**Arxipelag** (yunoncha *arxe* – boshchilik, *pelagos* – dengiz) – bir-biriga yaqin joylashgan orollar majmuasi.

**Arxeologiya** (yunoncha *arxaios* – qadimgi, *logiya* – ta'limot) – qadimgi odamlardan qolgan ashyoviy manbalar: makonlar, ro'zg'or buyumlari, qurollar, yozuvlar va h.k.larni o'rganadigan fan.

**Biologiya** (yunoncha *bios* – hayot, *logos* – ta'limot) – hayot to'g'risidagi fan.

**Biogeotsenoz** (yunoncha *bios* – hayot, *ge* – yer, *kaynos* – umumiy) – tarixiy davrda tarkib topgan o'z-o'zini boshqaruvchi bir xil tabiiy uyushma, biotsenozning anorganik tabiat komponentlari bilan chambarchas bog'langan mustahkam ekologik sistema.

**Biosfera** (yunoncha *bio* – hayot, *sfera* – shar) – Yerning hayot tarqalgan qismi.

**Blonika** – organizmlarning tuzilishi va faoliyatini o'rganib, texnik tuzilmalardan foydalanuvchi kibernetikaning bir shaxobchasi.

**Vidra** – yirtqichlar turkumiga kiruvchi suvda yashovchi hayvonlarning bir turi.

**Estetika** (yunoncha *estetikoe* – sezish) – go'zallikni sezish, his qilish.

**Genofond** (yunoncha *genos* – avlod, fransuzcha *fan* – asos) – populyatsiya tarkibiga kiruvchi organizmlarning genlar to'plami.

**Genlar dreyfi** – tasodifiy sabablar ta'sirida populyatsiya genetik tuzilishining o'zgarishi – genetika avtomatik jarayon.



**Divergensiya** (lotincha ajralish) – evolyutsiya jarayonida bir ajdoddan tarqalgan organizmlarda belgi-xossalarning bir-biridan farqlanishi.

**Dizruptiv** – bir populyatsiya doirasida bir-biridan farqlanuvchi bir nechta polimorf formalarning hosil bo'lishiga olib keluvchi tabiiy tanlanishning bir shakli.

**Individ** (lotincha *individum* – bo'linmaydigan) – hayotning bo'linmaydigan boshlang'ich birligi. Evolyutsiya nuqtayi nazaridan bir zigota, sporalardan rivojlangan organizmlar.

**Klassifikatsiyalash** (lotincha *klassik* – guruh, *fatsers* – qilish) – barcha tirik mavjudotlarni belgi-xossalari qarab katta va kichik sistematik guruhlarga ajratish.

**Korrelyatsiya** (lotincha *korrelyatsio* – o'zaro munosabat) – korrelyativ o'zgaruvchanlikka binoan, tananing bir qismi o'zgarishi ikkinchi qismi o'zgarishiga sababchi bo'ladi. Korrelyativ organlar o'zaro bog'liq organlardir. Bir organing o'zgarishi tanadagi boshqa organing ham o'zgarishiga olib keladi.

**Maskirovka** – hayvonlarning tana shakli, rangi jihatidan barg, novda, butoq, kurtakka o'xshash orqali dushmanlardan himoyalaniishi.

**Mikroevolyutsiya** (yunoncha *mikros* – kichik, lotincha *evolutsio* – o'zgarish jarayoni) – tur doirasidagi evolyutsion jarayonlar.

**Mimikriya** (inglizcha *mimikri* – taqlid qilish) – dushman tomonidan ko'p nobud qilinadigan hayvonlarning himoyalangan hayvonlarga rang, shakl jihatdan taqlid qilishi.

**Ontogenez** (yunoncha *antos* – haqiqiy, *genesis*) – tug'ilish, shaxsiy rivojlanish. Ontogenetik – shaxsiy taraqqiyot rivojlanishi.

**Paleontologiya** (yunoncha *palayos* – qadimgi, *on* – haqiqiy, *logos* – ta'limot) – qazilma holda uchrovchi organizmlar haqidagi fan.

**Polltipik** (yunoncha *poll* – ko'p, *tipos* – nusxa) – bir turga kiruvchi organizmlarning turi nusxada bo'lishi.

**Pollpoidiya** (yunoncha *poluplogos* – qayta-qayta, takror, *endos* – tur) – hujayra yadrosida xromosoma to'plamining ortishi.

**Radius** (lotincha *radius*) – markazni aylana yuzasining har qanday nuqtasi bilan birlashtiruvchi to'g'ri chiziq.

**Seleksiya** (lotincha *seleksio* – tanlash) – tanlash yo'li bilan yangi nav, zot, shtamm yaratish.

**Simpatrik** – ayrim geografik muhitda bir turga mansub genetik jihatdan har xil organizmlarning birlikda yashashi.

**Stabillashtiruvchi** (lotincha *stabilis* – turg'un) – muhit sharoiti keskin o'zgarmagan holda turga xos belgi-xossalar turg'unlik holatining avloddan avlodga berilishi.

**Sistematika** (yunoncha *sistema*) – organizmlarning qonqardoshligiga qarab ularni turi sistematik kategoriyalarga ajratuvchi biologiyaning shaxobchasi.

**Shajara** – nasl-nasab.

## 75-DARS: EVOLYUTSIYA DALILLARI

### Makroevolyutsiya va uning isboti

Tur doirasida ro'y beradigan jarayonlar ko'pgina hollarda qisqa muddatli bo'lgani sababli, odam ularni to'g'ridan to'g'ri o'rganma oladi. Makroevolyutsiya, ya'ni turdan yuqori sistematik birliklar: avlod, oila, turkum, sinf, tiplardagi evolyutsion jarayonlar million yillar davomida

amalgama oshgani sababli, uni bevosita kuzatib bo'lmaydi. Shu bois makroevolyutsiya bilvosita dalillar, ya'ni qadimgi davrlarda yashab o'tib ketgan mavjudotlarning hozirgi paytda yashab turganlari bilan, shuningdek, keyingilarining tashqi, ichki tuzilishi, rivojlanishi, ularning hayotiy jarayonlarini o'zaro taqqoslash orqali aniqlanadi. Makroevolyutsiya mikroevolyutsiyaning uzviy davomi hisoblanadi. Chunki mikroevolyutsiyadagi mutatsion va kombinativ o'zgaruvchanlik, populyatsiyaning genetik va ekologik jihatdan xilma-xil bo'lishi, evolyutsiyaning boshlang'ich omillari makroevolyutsiyaga ham o'z ta'sirini ko'rsatadi.

### **Evolutsiyani isbotlashda**

#### **molekulyar biologiya fan dalillari**

**Molekulyar biologiya.** Har bir hujayra bir qancha organik birikmalardan tashkil topgan. Hujayra tuzilishida, unda kechadigan jarayonlarni energiya bilan ta'minlashda oqsillar, nuklein kislotalar, lipidlar, uglevodlar asosiy o'rinni egallaydi. Ular orasida oqsillar va nuklein kislotalar hujayra hayotida muhim o'rin tutadigan makromolekulalardir. Oqsillar, birinchi navbatda, qurilish va plastik material, nuklein kislotalar esa irsiy axborotni tashuvchi makromolekulalar hisoblanadi.

Kelib chiqishi yaqin va uzoq turlarning ma'lum bir tarixiy taraqqiyot davrida makromolekulalardagi o'zgarishlarini aniqlash uchun biokimyo fanida bir nechta usullar: makromolekulalar (DNK)ni duragaylash, oqsil (gemoglobin, mioglobin, sitoxrom) molekula tarkibidagi aminokislotalarning joylashish tartibini belgilash va boshqa usullar qo'llaniladi.

Molekulyar biologiya rivojlanishining hozirgi holati har xil turlarga

mansub organizmlar DNKsidagi nukleotidlar, oqsil molekulasidagi aminokislotalar joylashishidagi o'zgarishlarni tahlil qilish, oqibatda ular orasidagi o'xshashlik va farqlar darajasini aniqlash mumkinligini ko'rsatmoqda. Har bir aminokislotalarning oqsil molekulasidagi almashinuvi bir, ikki, uch nukleotidlarning o'zgarishi bilan aloqador. Shu bois u yoki bu oqsil molekulasidagi aminokislotalar almashinuvini e'tiborga olib ana shu oqsil molekulasida sintezida qatnashgan gen tarkibidagi nukleotidlar almashinuv miqdorining maksimum va minimumini EHM yordamida hisoblash mumkin.

Olingan ma'lumotlarga asosanib ma'lum vaqt mobaynida oqsil molekulasida o'rtacha qancha aminokislota almashingan, gen tarkibidagi nukleotidlar joylanishida qanday o'zgarishlar ro'y bergani to'g'risida hukm chiqarish mumkin. Siz gemoglobin oqsili qizil qon tanachalari – eritrotsitlarda bo'lishini va kislorodni tashib yurishda faol ishtirok etishini bilasiz. Odam eritrotsitlaridagi gemoglobin oqsili o'zaro o'xshash ikkita  $\alpha$  va ikkita  $\beta$  zanjirdan tashkil topgan.  $\alpha$  ning har bir zanjiri **141 ta**,  $\beta$  ning har bir zanjiri **145 ta** aminokislotalardan iborat. Gemoglobinning  $\alpha$  va  $\beta$  zanjirlari o'zaro farq qilsa ham, ulardagi aminokislotalarning joylanish izchilligi bir-biriga o'xshash. Bu holat gemoglobin  $\alpha$  va  $\beta$  zanjirlari tarixiy jarayonda yagona polipeptid zanjir divergensiyasi natijasida paydo bo'lganligidan dalolat beradi. Organik olamning tarixiy taraqqiyotida turti hayvon guruhlarida mutatsion o'zgaruvchanlik tufayli  $\alpha$  va  $\beta$  zanjirda ham aminokislotalar almashinuvi sodir bo'lgan.

Odam va boshqa hayvonlar gemogloblin zanjiridagi  
aminokislotalar tarkibidagi farq (V. Grant bo'yicha)

Tur	Farqlar soni	
	$\alpha$ zanjir	$\beta$ zanjir
Odam – shimpanze	0	0
Odam – gorilla	1	1
Odam – ot	18	25
Odam – echki	20 – 21	28 – 33
Odam – sichqon	16 – 19	25
Odam – quyon	25	14

19-jadvalda keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, odam va odamsimon maymunlar gemogloblin aminokislotalar izchilligi bo'yicha deyarli o'xshash, lekin odam bilan sutemizuvchi hayvonlarning boshqa turkumlari orasidagi farq juda katta bo'lib, 14 – 33 ga teng. Shunga o'xshash ma'lumotlar odam va drozofila bilan boshqa organizmlarning sitoxrom S oqsilining aminokislotalar tarkibini taqqoslaganda ham ko'zga tashlanadi.

Oqsil evolyutsiyasi darajasining tezligi yillar davomida uning tarkibidagi aminokislotalar almashinuvini bilan belgilansa, genlarning evolyutsion tezligi nukleotidlar almashinuvini aniqlash orqali bilinadi. Lekin genlar tarkibidagi nukleotidlar almashinuvini hamma vaqt oqsil tarkibidagi aminokislotalar almashinuviga sababchi bo'lmaydi. Oqsil tarkibiga kiruvchi 20 xil aminokislotalardan 18 xilining genetik kodi ikkidan oltingacha ekanligi bundan dalolat beradi.

**Odam va boshqa organizmlarning S sitoxromi  
aminokislotalar tarkibidagi farqlar soni  
(V.Grant bo'yicha)**

Turlar	Farqlar soni
Odam – makaka	1
Odam – ot	12
Odam – it	11
Odam – kaptar	12
Odam – ilon	14
Odam – baqa	18
Odam – akula	24
Odam – drozofila	29
Odam – bug'doy	43
Odam – neyrostopa	48

Gen tarkibidagi har bir nukleotid mutatsiyaga uchrashi mumkin. U **nuqtali mutatsiya** deyiladi. Ba'zi nukleotidlarning ta'siriga munosabati bir xil emas. Ayrim nukleotid juftlarida bir-ikki mutatsiya ro'y bergan holda, boshqa nukleotid juftlarida yuz marta mutatsiya kuzatiladi. Keyingilari «qaynoq» nuqtalar deb ataladi.

Mutatsiya tripletning qaysi nukleotidini o'zgartirayotgani nihoyatda muhimdir. Masalan, fenilalanin UUU kodoniga ega. Agar kodondagi uchinchi uratsil adenin yoki guanin bilan almashinsa, u holda, kodon mavqeyi o'zgarib, UUA UUG kodonlari polipeptid bog' tarkibiga leytsinni kiritadi. Bu esa oqsil tuzilishi va funksiyasining o'zgarishiga olib keladi. Odatda, sistematik jihatdan bir-biriga yaqin turlarda mutatsiyalar soni kam, uzoq turlarda esa, aksincha, ko'p bo'ladi. Shu sababli, masalan, odam DNK molekula tuzilishi makaka maymuni DNK tuzilishiga 66% o'xshash bo'lsa, ho'kiznikiga 28%, kalamushnikiga 17%, losos balig'likiga 8%, Ichak tayoqchasi bakteriyasiga atigi 2% o'xshashligi aniqlangan.

Evolyutsiyaning molekulyar soatlari. Odatda, bir qancha turlarda oqsillar divergensiyasini aniqlash orqali ularning bir-biridan ajralish muddati haqida mulohaza yuritiladi. Oqsil evolyutsiya darajasining tezligi yillar davomida uning tarkibidagi aminokislota almashinuvi bilan belgilanadi. Oqsil tarkibidagi aminokislotalar almashinuviga qarab u yoki bu avlod oila, turkum, sinf, tiplarning divergensiya muddati aniqlanadi. Masalan,  $\beta$  globin oqsilli shajarasini o'rganish natijasida uning tuzilishi bundan 400 mln yil oldin odam bilan karp balig'i, 225 mln yil oldin yexidnalar bilan odam, 70 mln yil oldin it bilan odam ajdodlarida o'xshash bo'lgan degan xulosaga kelindi.

Evolyutsiyani isbotlashda embriologiya va solishtirma anatomiya, paleontologiya fanlari dalillari

Embriologiya. O'simlik, hayvon, odam tanasi hujayralardan lashkil topgan. Barcha tirik mavjudot tana tuzilishidagi bunday o'xshashlik ular bir tarmoqdan kelib chiqqanligini isbotlovchi dalil hisoblanadi.

O'simlik, hayvon, odam hujayralarida membrana, sitoplazma, yadro, sitoplazmatik organoidlar: endoplazmatik tur, ribosoma, mitoxondriyalar, golji apparatining borligi, barcha tirik mavjudotlarda genetik kodning bir xilligi ham organik olam turli xil vakillarining kelib chiqishi birigidan dalolat beradi. Barcha ko'p hujayrali hayvonlar o'z shaxsiy rivojlanishini urug'langan tuxum hujayra – zigotadan boshlaydi. Ularning barchasida zigotaning bo'linishi, murtakning ikki, uch qatlamli holati, uning varaqlaridan turli organlarning hosil bo'lishi kuzatiladi. Embriinning rivojlanishidagi o'zaro o'xshashlik, ayniqsa, bir tip yoki sinfga mansub hayvonlarni o'zaro taqqoslaganda ko'zga yaqqol tashlanadi. Masalan, umurtqali hayvonlar sinfi: baliqlar, suvda ham quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, qushlar, sutemizuvchilar embrional rivojlanishining boshlang'ich davrlarida bir-biriga juda o'xshash, ularning bosh, tana, dum, tomoqlari yonida jabra yoriqlari bo'ladi. Embriion rivojlangan san, turli sinfga kiruvchi hayvonlar orasidagi o'xshashlik kamaya boradi. Ularda shu hayvon sinfi, turkumi, oilasi, avlodi va turiga xos belgi-xossalar paydo bo'la boshlaydi. Chunonchi, gorilla bilan odam embrioni dastlab o'xshash bo'lsa-da, embrional rivojlanishning keyingi davrlarida odam embrionida peshona, gorilla embrionida esa jag' oldinga bo'rtib chiqqanligini ko'rish mumkin. Binobarin, har bir hayvonning embrional rivojlanishda oldin katta, pirovardida esa kichik sistematik birliklarga xos belgilar rivojlanadi. Boshqacha aytganda, embrional rivojlanishda belgilarning umumiylikdan xususiylikka tomon ajralishi ro'y beradi.

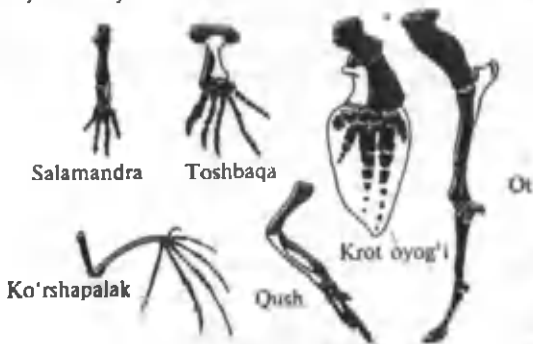
**Biogenetik qonun.** Yuqorida keltirilgan dalillar har bir individ o'zining shaxsiy rivojlanishini – ontogenezida filogenezning, ya'ni tarixiy rivojlanishining qisqacha takrorlanishini ifodalaydi. Bu biogenetik qonun deb ataladi. Mazkur qonun XIX asr ikkinchi yarmida nemis



olimlari **E.Gekkel va F.Myuller** tomonidan kashf etilgan. Biogenetik qonun hayvonot dunyosida o'z ifodasini topadi. Masalan, baqa itbalig'i suvda ham quruqlikda yashovchilarning ajdodlari bo'lmish baliqlarning rivojlanish bosqichini takrorlaydi. Biogenetik qonun o'simliklarga ham taalluqlidir. Chigitdan ungan madaniy g'o'za navlarida oldin yaxlit plastinkali, keyinchalik ikki, uch, to'rt, besh bo'lakli barglar hosil bo'lishini ko'pchilik ko'rgan. **Yovvoyi g'o'za turlari raymondii, klotssianum poyasidagi barcha barglar yaxlit plastinkadan iborat.** Demak, madaniy g'o'zalar shaxsiy rivojlanishida yovvoyi g'o'za barglarining yaxlit plastinkasi qisqacha takrorlanadi. Lekin shaxsiy rivojlanishda avlod-ajdod organizmlar tarixiy rivojlanishining barcha bosqichlari emas, balki ayrimlari takrorlanadi, boshqalari tushib qoladi. U avlod-ajdodlar tarixiy rivojlanishi million yillar davom etganligi; shaxsiy rivojlanish esa juda qisqa muddatda o'lishi bilan izohlanadi. Ikkinchidan, ontogenezda ajdodlarning yetuk formalari emas, balki faqat embrion bosqichlari qaytariladi. Filogenez ontogenezga ta'sir ko'rsatar ekan, ontogenez filogenezga ta'sir ko'rsatmaydimi degan savol tug'ilishi tabiiy. Shuni qayd etish lozimki, ontogenezda faqat ajdodlarning ba'zi bosqichlari tushibgina qolmay, ba'zan ularda kuzatilmagan o'zgarishlar ham ro'y beradi. Buni rus olimi **A.N.Seversev** o'zining **floembriogenez nazariyasi** bilan isbotlab berdi. Ma'lumki, mutatsion o'zgaruvchanlik individ embrion rivojining har xil bosqichlarida sodir bo'ladi. Foydali mutatsiyaga ega organizmlar yashash uchun kurash, tabiiy tanlanishda g'olib kelib, foydali mutatsiyalarni nasldan naslga berib, oqibatda filogenez borishini o'zgartiradi. Masalan, sudralib yuruvchilar terisida epitelial va uning ostidagi biriktiruvchi to'qima hujayralari rivojlanib tangachalar hosil qiladi. Sutmizuvchilarda esa epitelial va biriktiruvchi

to'qima hosilalari rivojini o'zgartirib ten orasida soch xaltasini rivojlantiradi.

**Solishtirma anatomiya.** Makroevolyutsiyani isbotlashda gomologik, analogik, rudiment organlar, shuningdek, atavizm hodisasining ahamiyati benihoya katta.



60-rasm. Gomologik organlar.

**Gomologik organlar.** Bajaradigan funksiyasidan qat'i nazar, tuzilishi va kelib chiqishi jihatidan bir-biriga o'xshash organlar **gomologik organlar** deb ataladi (60-rasm). Umurtqali hayvonlarning quruqlikda, havoda tarqalgan vakillarida oldingi oyoq yurish, yer qazish, uchish, suzish vazifasini bajaradi. Lekin ularning hammasida oldingi oyoq yelka, bilak, tirsak, kafi usti, kafi va barmoq suyaklaridan iborat. Gomologik organlar o'simliklarda ham uchraydi. Chunonchi, no'xat gajaklari, zirk va kaktus tikanlari shakli o'zgartargan bargdir.

**Analogik organlar** deganda bajaradigan funksiyasi jihatidan o'xshash, ammo kelib chiqishi jihatidan har xil organlar tushuniladi. Kaktusning tikanlari barg, do'lananing tikanlari poya, atirgul, malinaning tikanlari esa epidermis o'simtalari o'zgarishidan hosil bo'lgan (101-rasm). Xuddi shuningdek, boshoyoqli mollyuskalar ko'zi bilan umurtqali hayvonlarning ko'zi ham analogik organlarga misoldir. Boshoyoqli mollyuskalarda ko'z ektoderma qavatining cho'zllishidan, umurtqalllarda bosh miya yon o'simtadan rivojlanadi.

**Analogik organlar:** 1 – zirkning tikani bargning; 2 – do'lana tikani novdaning; 3 – oq akatsiyaning tikani yon bargning; 4 – maymunjon tikani po'stlog'ning o'zgarishidan hosil bo'lgan; 5 – kapalak qanoti ko'krakning orqa tomonidan chiqqan hosila; 6 – burgutning qanoti; 7 – ko'rshapalakning uchish pardasi oldingi oyoqning o'zgarishidan hosil bo'lgan.

Ayrim hollarda turli sistematik guruhlariga mansub organizmlarning uzoq yillar mobaynida bir xil sharoitga moslanishi tufayli ham evolyutsion jarayon yuz beradi. Bu jarayon **konvergensiya** – belgilarning o'xshashligi deb nomlanadi. Konvergensiya misol tariqasida baliqlardan akula, mezozoy erasida yashab, so'ng qirilib bitgan sudralib yuruvchilardan Ixtiozavr va sutemizuvchilardan delfinning tana tuzilishi, harakatlanish organlari o'xshashligini olish mumkin. Sutemizuvchilar sinfining xaltalilar va yo'ldoshlilar kenja sinf vakillari bo'lmish xaltali krot, oddiy krot tashqi qiyofasining o'zaro o'xshashligi ham konvergensiya natijasidir.

**Umurtqallarning turli sistemik guruhlariga kiruvchi hayvonlarda konvergensiya:** A – suvdagi vakillari: 1 – akula; 2 –

ixtiozavr; 3 – delfin; B – quruqlikdagi vakillari; 1 – xaltali krot; 2 – oddiy krot.

**Rudiment va atavizmlar.** Evolyutsion jarayonda o'z ahamiyatini yo'qotgan va yo'q bo'lib ketish bosqichida turgan organlar **rudiment organlar** deb ataladi. Rudiment organlar qadimgi ajdodlarda normal rivojlangan va ma'lum funksiyani bajargan. Keyinchalik evolyutsion jarayonda ular o'zining biologik ahamiyatini yo'qotib, qoldiq shaklida saqlanib qolgan. Rudiment organlar o'simliklarda ham, hayvonlarda ham uchraydi. **Marvaridgul, bug'doyiq, paporotnik va xona o'simliklaridan aspidistra** ildiz poyasida qobiqlar rudiment holdagi barg hisoblanadi. O'tning ikkinchi va to'rtinchi barmoqlari, kitning **dumg'aza va oyoq suyaklari**, pashshalarda bir juft kichik qanotlar ham rudiment organlardir. O'simlik, hayvon va odamlardagi rudiment organlar muhim evolyutsion dalil hisoblanadi. Organik olamning tarixiy rivojlanishini **atavizm** hodisasi ham tasdiqlaydi. **Atavizm** deganda ayrim individlarda ajdod belgilarining takrorlanish hodisasi tushuniladi. Masalan, ahyon-ahyonda toychalar zebrasimon bo'lib tug'iladi. To'riq o'tning orqasida xira yo'l chiziqlari paydo bo'lish hollari ham uchraydi. Bular xonaki o'tning yovvoyi ajdodlari zebrasimon yo'l-yo'l terili bo'lganligidan dalolat beradi. Ba'zan sigirlarning yelinida uchinchi juft emchaklar paydo bo'lishi mumkin. Bu hodisa sigirlar to'rt juft emchakli yovvoyi ajdoddan kelib chiqqanligini ko'rsatadi.

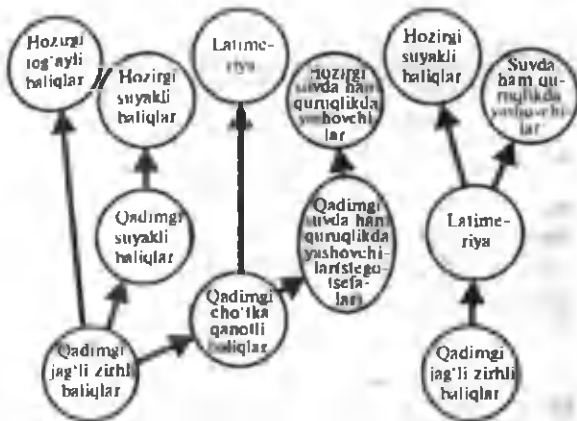
**Paleontologiya** – qazilma holdagi o'simliklar, hayvonlar, zamburug'lar va boshqa organizmlar to'g'risidagi fan. Organik olamning tarixiy rivojlanishini isbotlashda paleontologiya fanining dalillari muhim o'rin egallaydi. Biologiya fanida to'plangan ma'lumotlar organik olam hozirgi ko'rinishda birdaniga paydo bo'lmay, balki uzoq davom elgan

tarixiy rivojlanish natijasi ekanigidan guvohlik beradi. Insonlar Yer yuzida paydo bo'lmagan ham o'simliklar, zamburug'lar va hayvonlar yashagan. Ularning ba'zilar o'zgarib organik olamning hozirgi vakillarini hosil etgan bo'lsalar, aksariyat ko'pchiligi yashash uchun kurash, tabiiy tanlanishda qirilib ketgan va qazilma holda Yerning turli qatlamlarida saqlanmoqda. Biroq ularning hammasi emas. Yumshoq tanaga ega bo'lgan ko'pchilik umurtqasizlar, tuban o'simliklar, zamburug'lar o'lgandan keyin mikroorganizmlar tomonidan parchalanib yuborilgan va o'zlaridan keyin nom-nishon qoldirmagan. Boshqalari esa okean, dengiz, baland tog' ostidagi qatlamlarda qolib ketgan. Organizmlarning qattiq qismlari ancha sekin parchalanib, ular ichiga kirgan mineral moddalar kremnezem bilan o'rin almashgan. Bunday hollarda toshga aylanish hodisasi ro'y bergan. Yer qatlamlarida qadim zamonlarda o'lib ketgan hayvon, o'simlik ildizlari, skelet, suyaklar, jag'lar, tishlar, shoxlar, tangachalar, chig'anoqlar, o'simlik poyalari birmuncha to'liq holda hozirgi vaqtgacha saqlanib qolgan. Cho'kindi jinslarni tekshirish uchun yupqa, shaffof shliflarni mikroskop ostida kuzatib bakteriyalar va boshqa mayda organizmlar qoldig'ini ko'rish mumkin.

Paleontolog olimlar hayvonlarning qazilma holdagi qoldiqlariga qarab organizmlar hayot davrida qanday bo'lsa, xuddi shunday tashqi qiyofasini va tuzilishini tiklamoqdalar. Tiklashda mashhur fransuz biolog **Jorj Kyuvening korrelyatsiya qonuniga** muvofiq kashf etgan rekonstruksiya (lotincha *rekonstruktio* – qayta tiklash) metodidan foydalaniladi.

Rekonstruksiya metodi kalla, qo'l, oyoq va tanadagi boshqa suyaklar, muskullarni o'zaro taqqoslab nisbatini aniqlashga asoslanadi. Rekonstruksiya metodi yordamida qadimgi davrlarda yashagan bir

qancha umurtqali hayvonlar, odam ajdodlarining tashqi qiyofasini tiklashga muvaffaq bo'ldi. Ch.Darvin o'z vaqtida paleontologik solnoma chala deb ko'rsatib o'tgandi. Shunga qaramay, fan sohasida to'plangan paleontologik dalillar qadim vaqtlarda hayvonot va o'simliklar olami qanday bo'lganligi to'g'risida tasavvur hosil qilishga imkon beradi (61-rasm).



61-rasm. Hozirgi va qadimgi davrlarda yashagan umurtqali hayvonlarning oraliq formalarini aniqlashga oid sxema.

## Evolyutsiyani isbotlashda biogeografiya fani dalillari

Yer yuzida tarqalgan hayvonot va o'simliklar olami murakkabligi jihatidan bir xil emas. Ba'zi qit'alarda tuzilishi va funksiyasi bo'yicha nisbatan oddiy, boshqalarida esa o'ta murakkab hayvon va o'simliklar tarqalgan. Hayvon va o'simliklarning quruqlikda tarqalishiga qarab olimlar sayyoramizni 6 ta biogeografik viloyatga ajratadilar. Bunda ular sutemizuvchilar, qushlar, ochiq urug'li, yopiq urug'li o'simliklar, qisman sudralib yuruvchilar, suvda ham quruqlikda yashovchilar hamda quruqlikdagi sporal o'simliklarning tarqalishini asos qilib oladilar. Quyida olimlar tomonidan e'tirof etilgan Avstraliya, Neotropik, Hindomalay, Habashiston, Nearktlik, Palearktlik biogeografik viloyatlarining hayvonot va o'simliklari bilan tanishamiz.

**Avstraliya biogeografik viloyatiga** Avstraliyadan tashqari Yangi Zelandiya, Yangi Gvineya, Polineziya, Tasmaniya orollari kiradi. Bu viloyatda boshqa biogeografik viloyatlarda uchramaydigan sutemizuvchilar sinfining tuban vakillari: tuxum qo'yib ko'payuvchi o'rdakburun, yexidna, qopchliqli hayvonlardan kenguru, qopchliqli krot, qopchliqli liyin, qopchliqli bo'ri, qopchliqli ayiq tarqalgan.

**Avstraliya zoogeografik viloyatining hayvonot olami:** **Baliqlar:** 1 – uzun burunli kapalak baliq; 2 – yirik lattachi baliq. **Sudralib yuruvchilar:** 3 – yirik echkiemar; 4 – Avstraliya ilon bo'yinli toshbaqasi; 5 – gattereya tualara. **Qushlar:** 6 – kakadu to'tiqushi; 7 – qizil rangli jannat qushi; 8 – kazuar tuyaqushi; 9 – pushtirang kakadu; 10 – emu tuyaqushi; 11 – xoldor to'ti; 12 – katta kivi; 13 – kapachi qush. **Sutemizuvchilar:** 14 – o'rdakburun; 15 – proyexidna; 16 – yexidna; 17 – yirik xaltali letyaga; 18 – koala; 19 – kulrang bahaybat kenguru.

Yo'ldoshi sutemizuvchilar nihoyatda kam. Ular sichqonsimon kemiruvchilar, ko'rshapalakarlar, dingo itidan iborat bo'lib, keyingi ikki hayvon turi o'zga qit'alardan o'tgan deb taxmin qilinadi. Avstraliyadagi qushlar nihoyatda rang-barang: jannat qushlari, xashaki tovuqlar, kapachi qushlar. Lira qushi, qanotsiz kivi, tuyaqushlardan yirik gavdali emu tarqalgan. Sudralib yuruvchilar tuzilishi jihatidan paleozoy erasidagi sudralib yuruvchilarga nihoyatda o'xshash. O'rmonlarda evkaliptlar, janubiy qora qayin, daraxtsimon paporotniklarni ko'rish mumkin.

**Neotropik biogeografik viloyati** Janubiy va Markaziy Amerika hamda Meksikaning tropik qismi, Karib arxipelagidan iborat. Mazkur viloyatda sutemizuvchilardan gajak dumli maymun, gajak dumli ayiq, pampas mushugi, skuns, dengiz cho'chqasi, Janubiy Amerika tulkisi, tuban vakillardan opossum, zirhllar, chumolixo'r, yalqov, qushlardan eng kichik qush – kalibr, yapaloqqush, tasqaralar, tuyaqush, nandu, sudralib yuruvchilardan alligatorlar, kaltakesak iguana, daraxtda yashovchi ilonlar uchraydi.

**Neotropik – Janubiy Amerika zoogeografik viloyatining hayvonot olami:** *Baliqlar:* 1 – sargan – dengiz masxarabozi; 2 – oy baliq. *Sudralib yuruvchilar:* 3 – yashil iguana; 4 – yer iguanasi. *Qushlar:* 5 – kalibri; 6 – ara to'tiqushi; 7 – Art kondori; 8 – nandu tuyaqushi; 9 – Magellan pingvini. *Sut emizuvchilar:* 10 – suv opossumi; 11 – oddiy vampir; 12 – uch barmoqli yalqov; 13 – ulkan chumolixo'r; 14 – malla revun; 15 – tapir; 16 – lama – vikunya; 17 – dengiz mushugi; 18 – shinshilla; 19 – suv cho'chqasi.

**Hindomalay biogeografik viloyati.** Hindiston, Hindixitoy, Seylon, Yava, Sumatra, Tayvan, Fillippin orollaridan tashkil topgan. Barcha orollarda o'rmonlar juda ko'p. Faqat Hindistonning g'arbiy qismi cho'l



zonasidan iborat. Hayvonlar orasida odamsimon maymun – orangutan, gibbon, chala maymunlar – tupaylar, keng tovonlilar, hind fili, yo'lbarsi, bambuk ayig'i, bug'ular, antilopalar, lapir, nasoroglar, qushlardan yovvoyi bankiv tovuqlari, qirg'ovullar, to'tilar, tovuslar, sudralib yuruvchilardan zaharli ilonlar, har xil kaltakesaklar, timsohlar ko'zga tashlanadi. O'rmonlarda bambuk, banan, qora daraxtlar o'sadi.

**Habashiston biogeografik viloyati** Afrikaning markaziy, janubiy qismini, Madagaskarni egallagan. Bu viloyatning o'ziga xos hayvonot dunyosi odamsimon maymunlar – gorilla, shimpanze, martishka, lemur, arslon, fil, begemot, oq va qora ikki shoxli nosoroglar, jirafa, zebra, giyena itlari bo'lib, ularning aksariyati boshqa biogeografik viloyatlarda uchramaydi. Afrika luyaqushlari, kotib qushlar, to'tilar, sezarkalar, nektar yig'uvchilar, sudralib yuruvchilardan Afrika timsohi, echkiemar, kaltakesak, agama, xameleonlar keng tarqalgan. Afrikaning g'arbiy va tog'li joylari tropik o'rmonlar, qolgan qismi esa savannalardan iborat. Ularda baobab, qizil daraxt, palma, akatsiya, paporolnik va daraxtlarda o'suvchi o'simliklar – epifitlar keng o'r'in olgan.

**Habashiston (Afrika) viloyatining hayvonot olami:** *Baliqlar:* 1 – mo'ylov baliq mindano. *Sudralib yuruvchilar:* 2 – Nil timsohi. *Qushlar:* 3 – Afrika luyaqushi; 4 – tojdor turna; 5 – kotib qush. *Sutemizuvchilar:* 6 – Afrika fili; 7 – oq nosorog; 8 – qoramtir rangli karkidon; 9 – suv ayg'iri; 10 – jirafa; 11 – itsimon ohu; 12 – kafr buyvoli; 13 – kanna; 14 – chala maymunlar; 15 – qiloyoq yoki ay-ay; 16 – yashil martishka; 17 – gorilla; 18 – shimpanze; 19 – sher; 20 – qoplon.

**Paleoarktik biogeografik viloyati** butun Yevropa, Osiyoning shimoliy, markaziy qismini, Afrikaning shimoliy qismini egallagan. Nihoyatda katta hududga ega bo'lishiga qaramay, bu viloyatda

sutemizuvchi hayvonlarning boshqa viloyatlarda uchramaydigan birorta ham turkumi yo'q. Viloyatda tuyoqli hayvonlardan ot, saygak, yelik, kabarga, tog' echkisi, los, yovvoyi qo'y, ikki o'rkachli tuya, tog' kiyigi, yirtqichlardan qo'ng'ir ayiq, bo'ri, tulki, qunduz, hasharbo'rlardan vixuxol, qalqonqanotlilardan ko'rshapalaklar, qushlardan kar, tustovuq, chittaklar uchraydi. O'simliklardan ninabarglilar: archalar, pixta, qora qarag'ay, qarag'ay, yopiq urug'lilardan eman, terak, tol, akatsiya, g'ledichiy, sho'raguldosh, butaguldosh, soyabonguldosh, murakabguldosh, g'allaguldoshlarga kiruvchi ko'plab o't o'simliklar o'sadi.

**Neoparktik biogeografik viloyatiga** Shimoliy Amerika, Grenlandiya, Bermud va Aleut orollari kiradi. Neoparktik biogeografik viloyatining o'ziga xos hayvonlariga sixshox kiyik, tog' echkisi, ilvirs, muskusli qo'y, badbo'y kaltadum, yenot, daraxt jayralarini kiritisa bo'ladi. Mazkur viloyatning hayvonot olami ko'p jihatdan Paleoparktikanikiga o'xshash. Har ikki viloyatda ham qunduz, bug'u, los, tulki, suvsar, oq ayiq, oq sichqon, oq tovushqon, yumronqoziq, silovsinlarni ko'rish mumkin.

**Yevropa zubri Shimoliy Amerikadagi bizonga, Sibir bug'usi – maral Amerika bug'usi – vapitaga, Yevropa yovvoyi qo'yi – muflon Amerika tog' qo'yiga ko'p jihatdan o'xshashdir.** O'simliklari ham Paleoparktik biogeografik viloyati o'simliklarini eslatadi. O'rmonlarda pixta, qoraqarag'ay, boshqa ninabargli o'simliklar, yopiq urug'lilardan eman, buk, zarang va boshqa oilalarga mansub o't o'simliklar tarqalgan.

### **Biogeografik viloyatlardagi hayvonot va**

#### **o'simliklar olamining o'xshashlik va farqliligi sabablari**

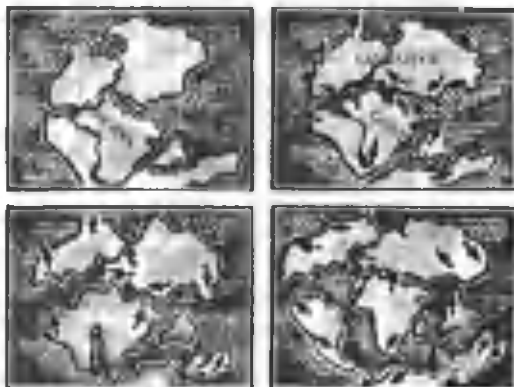
Turi viloyatlardagi hayvonot va o'simliklar olami o'zaro taqqoslanganda tiplar, sinflar o'rtasida tafovutni deyarli ko'rmaymiz.

Chunki har bir biogeografik viloyatda xordali hayvonlar tipi, ochiq va yopiq urug'li o'simliklar tipi, sutemizuvchilar, qushlar, sudralib yuruvchilar, suvda va quruqlikda yashovchilar, bir pallali, ikki pallali o'simliklar sinflarini uchratish mumkin. Biogeografik viloyatlardagi hayvon va o'simliklar orasidagi tafovut turkum, ayniqsa, oila, avlod vakillarini o'zaro taqqoslaganda namoyon bo'ladi. Chunonchi, Habashiston biogeografik viloyatidagi primatlar, xartumlilar, tuyaqushlar, to'liqushlar, tovuqsimonlar turkumi vakillari Paleoarktik viloyatda uchramaydi. Yoki primatlar turkumiga kiruvchi gibbonlar oilasi vakillari Hindomalay biogeografik viloyatida tarqalgan bo'lib, Afrikada uchramaydi. Aksincha, martishkalar oilasi Afrikada tarqalgan esa-da, Hindomalay biogeografik viloyatida bo'lmaydi. Xuddi shuningdek, Neotropik biogeografik viloyatidagi oz tishlilar turkumiga mansub chumolixo'r, yalqov, zirhlilar oilasi Neoarktik biogeografik viloyatida tarqalmagan. Paleoarktik va Neoarktik biogeografik viloyatlardagi o'simliklar va hayvonlar turkumi, tartib, oilalar bilan o'xshasalar ham, ular o'rtasidagi tafovut faqat avlod va turlarda ekanligi ma'lum bo'ladi.

noilu Turli biogeografik viloyatlardagi hayvonlar va o'simliklar orasidagi o'xshashlik va tafovut sabablarini, bir tomondan, qit'alarning paydo bo'lish tarixi, ikkinchi tomondan, organik olam evolyutsiyasi bilan tushuntirish mumkin.

Tablatshunos olimlarning e'tirof etishicha, bizning ko'hna sayyoramiz hamma era, davrlarda shunday ko'rinishda bo'lmagan. Daniyalik olim A.Vegener qayd etishicha, taxminan bir necha million yillar ilgari Yer yuzida hech qanday qit'alar bo'lmay, sayyoramiz yagona quruqlik – Pangeya va yagona okeandan iborat bo'lgan. Bundan taxminan 200 mln yil ilgari – mezozoy erasining trias

davrida yagona quruqlik – Pangeya ikki bo'lakka – Lavraziya va Gondvanaga ajragan. Oqibatda yagona quruqlikdagi hayvonot va o'simliklar olami ham ikki tomonga tarqalgan (62-rasm).



**62-rasm.** Qit'alarning tarixiy jarayonda paydo bo'lishi.

Gondvana quruqligi xuddi muz parchalari singari bir qismi suvdan tashqari holatda janubga tomon siljigan. Keyinchalik yer ostki kuchlarining ta'siri tufayli Gondvana, o'z navbatida, bo'laklarga ajragan. Natijada Antarktida, Avstraliya, Afrika, Janubiy Amerika qit'alari paydo bo'lgan. Lavraziyaning bo'linishi tufayli Yevrosiyo, Shimoliy Amerika qit'alari kelib chiqqan. Yevrosiyo bilan Shimoliy Amerikaning yagona qit'a sifatida bo'lishi uzoq vaqt – kaynozoy erasigacha davom etgan. Yagona quruqlik – Pangeyaning qit'alarga ajralishi tabiiy ravishda o'simlik va

hayvonlar evolyutsiyasiga ta'sir etmay qolmagan. Masalan, Avstraliya Gondvanadan ajragan trias davrining o'rtalarida sutemizuvchilarning faqat tuxum qo'yib ko'payuvchi turlari hamda qopchiqlilar tarqalgan. Hali sutemizuvchi hayvonlarning yo'ldoshlilar kenja sinfi vakillari paydo bo'lmagan. Shu sababli tuxum qo'yib ko'payuvchilar va qopchiqlilar Avstraliyada, qopchiqlilar Neotropik biogeografik viloyatida hozirgi vaqtgacha yetib kelgan. Boshqa qit'alarda tuxum bilan ko'payuvchilar, qopchiqlilar yashash uchun kurashda tabiiy tanlanish ularga nisbatan murakkab tuzilishga, ko'payishga ega yo'ldoshlilar kenja sinf vakillari tomonidan siqib chiqarilgan.

### Xulosa

1. Makroevolyutsiya biologiya fanining turli sohalarida to'plangan ashyoviy dalillar bilan hozirgi vaqtga kelib to'lig'icha o'z isbotini topgan.

2. Molekulyar biologiya sohasida erishilgan muvaffaqiyatlar turli sistematik guruhlariga mansub organizmlarning nuklein kislotalar, oqsillar tuzilishidagi o'xshashlik va farqlarni aniqlash orqali ularning qay darajada qarindosh ekanligini, kelib chiqish muddatlarini belgilash mumkin.

3. Embriologiya fani umurtqali hayvonlarning turli sinflariga kiruvchi organizmlar shaxsiy rivojlanishini urug'langan tuxum hujayradan boshlashni, rivojlanishning dastlabki bosqichlarida ular bir-birlari bilan nihoyatda o'xshash ekanliklari, keyinchalik esa ularda murtak divergensiyasi ro'y berganligini isbotladi. Evolyutsiyani isbotlashda biogenetik qonun ham muhim ahamiyatga ega.

4. Solishtirma anatomiya fani evolyutsiyani juda ko'p dalillar bilan isbotlab beradi. Gomologik va analogik organlar, rudiment organlar,

atavizm hodisasi, oraliq formalar, umurtqali hayvonlarning tana tuzilishidagi o'xshashliklar shular jumlasidandir.

5. Paleontologiya fani Yerning qadimgi eralaridan boshlab hozirgi zamongacha bo'lgan davrda organik olam asta-sekin oddiydan murakkabga tomon o'zgarganligi, uning xilma-xilligi oshganligini turli davrlarda yashagan hayvon va o'simlik organizmlari misolida e'tirof etadi.

6. Biogeografiya fanida to'plangan dalillar hozirgi davrda turli qit'alarning hayvonot va o'simliklar olami xilma-xilligi, o'ziga xos tuzilishi sabablarini ochib beradi.

### Atamalar

**Anatomiya** (yunoncha *anatome* – yorib-ko'rish) – ayrim organlar yoki ularning tizimini o'rganuvchi fan.

**Analogik** (yunoncha *analogiya* – moslik) – kelib chiqishi har xil, funksiyasi bo'yicha o'xshash organlar.

**Atavizm** – (lotincha *atavus* – qadimgi ajdod) – uzoq o'tmishda yashagan ajdodlarda uchrab, keyinchalik evolyutsion jarayonda yo'qolgan organ yoki belgining organizmda takrorlanishi.

**Genom** (yunoncha *genos* – ajdod) – xromosomalarning gaploid to'plamidagi genlar majmuasi.

**Gomologik** (yunoncha – *gomonos* – o'xshash) – kelib chiqishi va tuzilishi o'xshash organlar yoki ularning qismlari.

**Biogeografiya** (yunoncha *bios* – hayot) – o'simlik va hayvonlarning Yer shari bo'yicha tarqalishini o'rganuvchi fan.

**Konvergensiya** (lotincha *converger* – yaqinlashish) – tabiiy

tanlanish natijasida kelib chiqishi har xil organizmlarning bir sharoitda o'xshash bo'lishi.

**Makroevolyutsiya** (yunoncha *makros* – katta + *evolyutsiya*) – turdan yuqori sistematik guruhlarda ro'y beradigan evolyutsion jarayonlar.

**Mikroevolyutsiya** (yunoncha *mikros* – kichik + *evolyutsiya*) – tur doirasida ro'y beradigan o'zgarishlar.

**Paleontologiya** (yunoncha *palayos* – qadimgi, *ontos* – mavjud, *logos* – tushuncha) – qazilma holdagi organizmlarni o'rganuvchi fan.

**Rudiment** (lotincha *reducere* – orqaga qaytish) – evolyutsion jarayonda organlar hajmining kichrayishi, sonining kamayishi, funksiyasining yo'qolishi.

**Embriologiya** (yunoncha *embryon* – murtak, *logiya* – fan) – organizmlarning embrional rivojini o'rganuvchi fan.

**Ontogenez** (lotincha *ontos*) – shaxsiy rivojlanish.

**Filogenez** (yunoncha *avlod*) – organizmlarning tarixiy taqqiyoti.

## 76-DARS: YERDA HAYOTNING PAYDO BO'LISHI VA TARIXIY TARAQQIYOTI

**Hayot tushunchasi. Hayotning kelib chiqishi**

haqidagi asosiy nazariyalar

**Hayotning ta'riflari.** Hayotning mohiyati, uning xilma-xilligi, kelib chiqishi va rivojlanishini o'rganish biologiya fanining eng murakkab muammolaridan biridir. Hayotni to'g'ri ta'riflash tirik organizmlar uchun umumiy bo'lgan va ularni o'lik tabiatdan ajratib turuvchi xususiyatlarni bilish zarur.

Hozirgi zamon biologiyasining qo'lga kiritgan yutuqlariga asoslanib hayotning eng muhim fundamental xususiyatlari deb quyidagilarni e'tirof etish mumkin:

1. O'z-o'zini yangilash (moddalar va energiya almashinuviga bog'liq).

2. O'z-o'zini hosil qilish (bir-birining o'rnini egallovchi biologik sistemalarning almashinishi, axborot oqimiga bog'liq).

3. O'z-o'zini idora qilish (moddalar, energiya va axborot oqimiga bog'liq).

Hayotning hozirgi zamon ta'riflarini yaratishda fizika, matematika, kimyo, kibernetika kabi fanlarning yutuqlaridan ham foydalanilmoqda.

Akademik V.V.Volkenshteyn tomonidan yaratilgan quyidagi ta'rifda hayotning xususiyatlari to'laroq yoritilgan: «Yerda mavjud bo'lgan tirik organizmlar biopolimerlardan, ya'ni oqsillar va nuklein kislotalardan tuzilgan. Ular o'z-o'zini idora qila oladigan va yarata oladigan ochiq sistemalaridir».

**Hayotning paydo bo'lishi to'g'risidagi nazariyalar.** Hayotning paydo bo'lishi insoniyatni juda qadim zamonlardan beri qiziqtirib kelmoqda.

Hayotning paydo bo'lishi to'g'risida yaratilgan asosiy nazariyalar quyidagilardir:

1. Kreatsionizm.
2. Hayotning o'z-o'zidan paydo bo'lishi.
3. Panspermiya.
4. Biokimyoviy evolyutsiya.

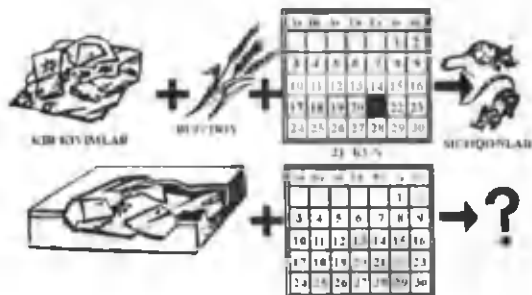
**Kreatsionizm** nazariyasiga ko'ra, hayot qandaydir g'ayritabiiy kuch tomonidan yaratilgan. Fan faqat kuzatish, tekshirish mumkin bo'lgan



hodisalarni o'rganadi. Shuning uchun u kreationsizm nazariyasini e'tirof eta olmagani kabi rad eta olmaydi ham.

**Hayotning o'z-o'zidan paydo bo'lishi** haqidagi tushunchalar Qadimgi Xitoy, Vavilon (Babil) va Misrda keng tarqalgan edi. Mashhur **Aristotel** ham bu farazning tarafdori bo'lgan.

XVII asming ikkinchi yarmigacha organizmlar o'z ajdodlaridan biogenez yo'li bilan hosil bo'lishidan tashqari qulay sharoitda anorganik moddalardan abiogenez yo'li bilan ham paydo bo'la oladi degan tasavvurlar mavjud edi. Masalan, timsohlar balchiqlardan, arslon va yo'lbarslar sahro toshlaridan, sichqonlar kir kiyimlardan hosil bo'lishi mumkin degan afsonaviy tasavvurlar keng tarqalgan (63-rasm).

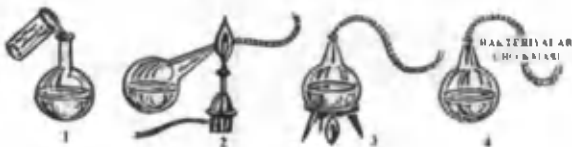


**63-rasm.** Hayotning o'z-o'zidan paydo bo'lishini ifodalovchi Van Gelmont tajribasi.

1688-yilda Italiyalik olim **F.Redi** tajribada hayotning o'z-o'zidan paydo bo'lmashini isbotlab berdi. F.Redi go'shtni yopiq idishga solib qo'yganida, pashshalar kira olmaganligi uchun, unda lichinkalar paydo bo'lmadi. Lekin hayotning o'z-o'zidan paydo bo'lishi tarafdorlari idishga havo kirmagani uchun shunday bo'ldi deb uni tanqid qildilar. Shunda F.Redi go'sht solingan idishlarning ayrimlarini ochiq qoldirib, boshqalarini doka bilan yopib qo'ydi.

Doka bilan yopilgan idishlarda lichinkalar paydo bo'lmadi, ochiq idishlardagi go'shtda esa son-sanoqsiz lichinkalar paydo bo'ldi. Shunday qilib, mohirlik bilan o'tkazilgan oddiy tajriba yordamida pashshaning lichinkalari chirigan go'shtda o'z-o'zidan paydo bo'lmashini, pashshaning tuxumlaridan chiqib ko'payishi isbotlab berildi. F.Redi hayotning hozirgi zamonda faqat mavjud hayot shakllaridan biogenez yo'li bilan rivojlanishi mumkinligini tajribada tasdiqladi.

XIX asr o'rtalarida fransuz olimi **Lul Paster** o'zining mohirona o'tkazgan tajribalari yordamida mikroorganizmlarning ham o'z-o'zidan paydo bo'lmashini isbotladi (64-rasm).



**64-rasm.** Paster tajribalari.

Paster kolbada mikroorganizmlar ko'payadigan ozuqa suyuqligini uzoq vaqt qaynatdi. Kolba ochiq qoldirilganda, unda bir necha kundan

keyin mikroorganizmlar ko'payishi kuzatildi (unga bakteriyalar va ularning sporalari tushishi natijasida). Keyingi tajribasida L.Paster suyuqlikka mikroorganizmlar va uning sporalari kirmasligi uchun kolbaning og'ziga S simon shakldagi shisha naychani birlashtirib qo'ydi.

Mikroorganizmlar sporalari ingichka egilgan naycha devorida o'tirib qoladi va kolba ichiga o'ta olmaydi. Yaxshi qaynatilgan suyuqlikda mikroorganizmlar o'lganligi, unga tashqaridan yangilarining kira olmaganligi natijasida suyuqlik steril (toza) holatda qoladi, unda mikroorganizmlar paydo bo'lmaydi.

Shunday qilib, hayotning har xil shakllari hozirgi zamonda o'z-o'zidan paydo bo'la olmasligi F.Redii va L.Paster tadqiqotlarida uzil-kesil tasdiqlandi.

Pasterning tajribalari amaliyot uchun katta ahamiyatga ega bo'ldi. Ozuqa mahsulotlarini konservatsiyalash, sut mahsulotlarini pastersizatsiyalash, tibbiyotda yaralarni va jarrohlik asboblarni sterilizatsiyalash L.Paster kashfiyotlaridan keyin keng qo'llanila boshlandi.

*Panspermiya* nazariyasiga ko'ra, hayot mangu mavjuddir va u bir sayyoradan ikkinchi sayyora ko'chib yuradi. Bu nazariyaning tarafdorlari mashhur shved fizik olimi, Nobel mukofoti sovrindori **S.Arrenius**, rus olimi **V.I.Vernadskiy**, mashhur amerikalik biofizik va genetik, Nobel mukofoti sovrindori **F.Krik** va boshqalardir. Bu olimlarning fikriga ko'ra, hayot Yerda paydo bo'lmagan, boshqa sayyoralaridan Yerga meteoritlar orqali yoki yorug'lik nurlarining bosimi ta'sirida kelib qolib, qulay sharoitda oddiy organizmlardan tortib murakkab organizmlargacha rivojlangan.

Rus va Amerika kosmonavtlarining kosmosda o'tkazgan tadqiqotlari bizning Quyosh sistemamiz chegarasida hayot zarrachalarining

mavjudligi to'g'risida ijobiy ma'lumotlar olishga imkon bermadi. Kosmik bo'shliqda bakteriya sporalari, Oydan keltirilgan tuproqda hayot shakllari topilmadi, meteoritlarda haligacha bironta ishonchli «hayot zarrachalari» topilmadi.

Amerikalik olimlar laboratoriyada Mars sayyorasining sharoitini sun'iy yaratishga muvaffaq bo'lishdi. Suv bug'ları, metan, ammiak, uglerod oksidlari aralashmalariga tuproq va chang holdagi shisha ishtirokida ultrabinafsha nurlari ta'sir ettirildi va oddiy organik birikmalar olishga erishildi. Lekin Mars atmosferasida erkin azot bo'lmasligi natijasida aminokislotalar sintezlanishi imkoniyati yo'q.

Amerikalik olim **F.Krkk** Yerga hayot Quyosh sistemasidan tashqarida bo'lgan boshqa sayyoralar sistemasidan ongli ravishda keltirilgan deb hisoblaydi.

Ammo bu dunyoqarashlarni tasdiqlovchi yoki rad etuvchi dalillar yetarli emas. Shunday qilib, panspermiya nazariyasi ham hayotning paydo bo'lishi muammosini yecha olmadi. Hatto hayot Yerdan tashqarida paydo bo'lib, Yerga yetib kelganligi e'tirof etilganda ham, uning boshqa joyda qanday paydo bo'lganligi noma'lumligicha qoladi.

Yuqorida keltirilgan nazariyalar Yerdan hayotning qanday paydo bo'lganligini tushuntirib berolmadi. Nazariyalar amaliy tajribalarda tasdiqlanganidagina ilmiy ahamiyatga ega.

Kreatsionizm va panspermiya nazariyalarining dalillari **yetarli emas**. Hayotning hozirgi zamonda o'z-o'zidan paydo bo'lishi tajribalarda isbotlanmagan.

**Hayotning biokimyoviy evolyutsiyasi** to'g'risidagi nazariya XX asrning 20 – 30-yillarida shakllana boshladi. Bu nazariyaga

ko'ra, Yerning ilk rivojlanishi davrlarida undagi iqlim sharoitlari hozirgi zamondagiga nisbatan juda katta farq qilgan. Bunday sharoitda avval oddiy organik birikmalar abiogen usulda sintezlangan va asta-sekin kimyoviy evolyutsiya natijasida murakkablashib eng oddiy hayot shakllariga aylangan, undan keyin biologik evolyutsiya boshlangan.

Ch.Darvin fikriga ko'ra, hayot faqat hayot bo'lmagan sharoitlardagina kelib chiqishi mumkin. Geterotrof mikroorganizmlar yangi hosil bo'lgan organik moddalarni darrov parchalab tashlaydi. Shuning uchun hozirgi davrda hayot yangidan kelib chiqishi mumkin emas.

Yerda hayotning kelib chiqishi uchun zarur ikkinchi sharoit birlamchi atmosfera tarkibida kislorod bo'lmashidir. Chunki kislorod bo'lsa, u yangi hosil bo'lgan organik moddalarni parchalab tashlagan bo'lardi. Biokimyoviy evolyutsiya nazariyasi bilan keyingi mashg'ulotda batafsil tanishamiz.

### **Atamalar**

**Kreatsionizm** – hayotning g'ayritabiiy kuchlar tomonidan yaratilganini ta'kidlovchi ta'limot.

**Panspermiya** – hayotning Yerga boshqa sayyoralar sistemasidan kelib qolganligini ta'kidlovchi ta'limot.

**Abiogenez** – hayotning anorganik tabiatdan rivojlanganligini ta'kidlovchi dunyoqarash.

**Biogenez** – hayotning mavjud hayot shakllaridan rivojlanishini ta'kidlovchi ta'limot.

**Pasterizatsiya** – suyuq ovqat mahsulotlarini 100°C gacha qaynatish yo'li bilan mikroorganizmlardan tozalash usuli.

## Yerda hayot blokimyoviy evolyutsiyasining mazmuni

Hayotning anorganik moddalardan abiogen molekulyar evolyutsiya natijasida hosil bo'lishi to'g'risidagi nazariya rus olimi **A.I.Oparin** (1924) va ingliz olimi **J.Xoldeyn** (1929) tomonidan yaratilgan.



### **65-rasm.** Yerda hayotning rivojlanishi.

Tabiatshunoslar fikriga ko'ra, Yer bundan taxminan **4,5 – 5 milliard** yillar oldin paydo bo'lgan. Dastlab Yer changsimon holatda, harorati juda yuqori (**4000 – 8000°C**) bo'lgan. Asta-sekin sovish jarayonida og'ir

elementlar sayyoramizning markaziga, yengillari esa periferik qismiga joylasha boshlagan.

Yerda eng qadimgi oddiy tirik organizmlar taxminan 3,5 milliard yil avval paydo bo'lgan deb taxmin qilinadi. Hayot avval kimyoviy, keyin esa biologik evolyutsiyaning mahsulidir.

Kimyoviy evolyutsiya Yerning birlamchi atmosferasi tarkibidagi N, H, C, O o'zaro reaksiyaga kirishib ammiak, metan, uglerod oksidlari, vodorod sulfid, suv bug'lari kabi (65-rasm) oddiy organik birikmalarni hosil qilgan. Dastlabki juda kam miqdordagi erkin kislorod birikmalar tarkibiga kirib tamom bo'lgan. Biologik monomerlar abiogen usulda sintezlangan. Yerning sovishi natijasida birlamchi okeanlar hosil bo'lgan. Suvdagi kislorod hisobiga oddiy organik birikmalar oksidlanib spirtlar, aldegidlar, aminokislotalar hosil bo'lgan, birlamchi okean murakkab organik moddalar bilan to'yinib borgan. **A.I.Oparin** hayotning paydo bo'lishini tajribada o'rganish mumkinligi g'oyasini birinchi bo'lib olg'a surdi. Darhaqiqat, **S.Miller** (1953) tajribada birlamchi Yer sharoitining modelini yaratdi. U qizdirilgan metan, ammiak, vodorod va suv uchquni ta'sir etib asparagin, gliksin, glyutamin aminokislotalarini sun'iy sintezladi (bu sistemada gazlar birlamchi atmosferani, elektr uchquni esa yashinni imitatsiyalaydi).

**Miller tajribasi:** 1 – elektrodlar; 2 – elektr zaryad hosil bo'lishi; 3 – suv chiqishi; 4 – sovutuvchi moslama; 5 – suv kirishi; 6 – organik moddalarni saqlovchi sovutilgan suv; 7 – sifon.

**D.Oro** vodorod sianid, ammiak va suvni qizdirib adeninni sintezlaydi. Metan, ammiak va suv aralashmasidan ionlashtiruvchi nurlar ta'sirida riboza va dezoksiriboza sintezlandi. Bunday tajribalar natijasi ko'plab tadqiqotlarda tasdiqlandi.

Evolyutsiya jarayonida monomerlar biologik polimerlar (polipeptidlar, polinukleotidlar)ga aylangan. Bu farazlar ham tajribalarda tasdiqlandi. S.Foks aminokislotalar aralashmasini qizdirib proteinoidlar (oqsilsimon moddalar)ni sintezladi. Keyinchalik tajribada nukleotidlar polimerlari ham sintezlandi.

Oparin fikriga ko'ra, oqsil molekulari kolloid birikmalarni hosil qilgan. Bu birikmalar suvdan ajralib turadigan koatserval tomchilari (koatservatlar)ni hosil qiladi (lotincha *koatservus* – quyqa, quyuc narsa ma'nosini anglatadi).

Koatservatlar o'ziga suvdan har xil moddalarni biriktirib bir-biridan tobora farqlanib borgan, ularda kimyoviy reaksiyalar kuzatilgan, keraksiz moddalar ajratib chiqarilgan.

Koatservatlarni tirik mavjudotlar deb atash mumkin emas. Kimyoviy evolyutsiyaning so'nggi bosqichlarida koatservatlar o'sa boshlagan, moddalar almashinishiga o'xshagan tirik organizmlarga xos belgilar paydo bo'lgan. Koatservatlar membrana bilan o'rala boshlagan va ularda bo'linish xususiyati paydo bo'lgan deb faraz qilinadi. Bunday koatservatlar protobiontlar yoki birlamchi hujayralar deb ataladi.

Koatservatlarga o'xshagan birikmalar A.I.Oparin va uning shogirdlari tomonidan tajribada hosil qilingan va ularning xususiyatlari yaxshi o'rganilgan.

Protobiontlar ham hali to'liq hayot shakli emas. Ularda asta-sekin fermentlar (kof fermentlar, xususiy fermentlar), ATFga o'xshash birikmalar abiogen usulda paydo bo'la boshlagan deb faraz qilinadi.

Protobiontlarning haqiqiy hujayralarga aylanishida oqsillar va nuklein kislotalar funksiyalarining o'zaro moslashishi va qo'shilishi



natijasida matritsali sintez usuli paydo bo'lishi kalta ahamiyatga ega bo'lgan.

Matritsali sintez jarayoni paydo bo'lishi bilan kimyoviy evolyutsiya o'z o'rnini biologik evolyutsiyaga bo'shatib bergan. Hayotning rivojlanishi endi **biologik evolyutsiya** yo'li bilan davom etgan.

Hayotning biokimyoviy evolyutsiyasida avval oqsillar paydo bo'lganmi yoki nuklein kislotalar degan muammo mavjuddir. A.I. Oparin nazariyasiga ko'ra, dastlab oqsil molekulari paydo bo'lgan. Genetik faraz tarafdorlari esa, aksincha, dastlab nuklein kislotalari paydo bo'lgan deb hisoblashadi. Bu faraz 1929-yilda G. Miller tomonidan taklif etilgan. Laboratoriya tajribalarida nuklein kislotalar fermentlar ta'sirida ham replikasiyalanishi mumkinligi aniqlangan. Olimlar birlamchi ribosomalar faqat RNKdan tashkil topgan, ularda keyinchalik oqsil sintezlash xususiyati paydo bo'lishi mumkin deb hisoblashadi.

Bu farazni tasdiqlovchi yangi ilmiy ma'lumotlar olindi. Ribonuklein kislota fermentlarsiz ham replikasiyalanishi, teskari transkripsiya, ya'ni informatsion RNK asosida DNK sintezlanishi mumkinligi genetik farazni tasdiqlovchi dalillardir.

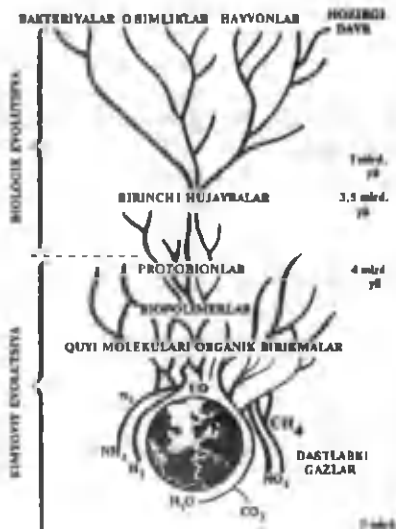
Shunday qilib, hayotning biokimyoviy evolyutsiyasining asosiy bosqichlari quyidagilar hisoblanadi:

1. Kimyoviy reaksiyalar natijasida oddiy organik birikmalar hosil bo'lishi.

2. Monomerlardan polipeptidlar va polinukleotidlar kabi polimerlarning hosil bo'lishi.

3. Yuqori molekularli birikmalarning konsentratsiyalanib koatservatlarni hosil qilishi.

4. Koatservatlarni o'rovchi oddiy membranalar hosil bo'lishi.
5. Moddalar almashinishi jarayonining hosil bo'lishi.
6. Matritsali sintez asosida o'z-o'zini hosil qilish jarayonlarining paydo bo'lishi (66-rasm).



**66-rasm.** Kimyoviy evolyutsiyadan biologik evolyutsiyaga o'tishni ifodalovchi sxema.

Dastlabki tirik organizmlar – protobiontlar, geterotrof bo'lgan, ya'ni tayyor organik moddalar bilan oziqlangan. Atmosferada erkin kislorod bo'lmagani uchun, hayotiy jarayonlar anaerob usulda kechgan. Abiogen sintez juda sekin kechgani bois, organik moddalar zaxirasi kam

bo'lgan. Evolyutsiya jarayonida tabiiy tanlash ta'sirida autotrof organizmlar kelib chiqqan. Fotosintez xususiyatiga ega organizmlar – birlam-

chi ko'k-yashil suvo'tlarining kelib chiqishi eng yirik aromorfozlardan biri hisoblanadi.

Birinci fotosintezlovchi organizmlar bundan taxminan 3 milliard yil avval paydo bo'lgan.

**Fotosintezning evolyutsiyadagi asosiy ahamiyatlari:**

1. Fotosintez atmosferani kislorod bilan boyitadi.
2. Fotosintezning kelib chiqishi organizmlarning abiogen sintezlanuvchi organik moddalar uchun raqobatini susaytiradi.
3. Fotosintez natijasida atmosferada ozon ekranining paydo bo'lishi ultrabinafsha nurlarining halokatli ta'siridan organizmlarni himoya qiladi. Atmosferada erkin kislorod paydo bo'lishi natijasida organizmlar aerob nafas olishga o'ta boshlagan.

Aerob nafas olish anaerob usulga nisbatan juda samarali bo'lgani uchun organik olamning rivojlanishi va murakkablashishi tezlashadi.

Hozirgi vaqtda anaerob organizmlar faqat kislorod yetishmaydigan sharoitlardagina mavjuddir.

Dastlabki organizmlar prokariotlar bo'lgan, atmosferada kislorodning miqdori ko'paya boshlagandan keyin eukariot organizmlar yuzaga kelgan.

Shunday qilib, Yerdagi hayot anorganik moddalardan abiogen usulda, fizik-kimyoviy jarayonlar va biologik tanlash natijasida kelib chiqqan. Hozirgi davrda hayot faqat tirik shakllardan biogen usulda rivojlanadi. Yerdagi hayotning yana qaytadan abiogen yo'l bilan kelib chiqishi mumkin emas.

### **Atamalar**

**Ablogen sintez** – anorganik moddalardan organik moddalar sintezlanishi.

**Koatservatlar** – oqsillarning kolloid gidrofil komplekslari.

**Matritsall sintez** – oqsil molekularining nuklein kislotalardagi axborot asosida biologik sintezlanishi.

**Anaerob organizmlar** – hayot jarayonlari kislorodsiz sharoitda kechadigan organizmlar.

**Aerob organizmlar** – hayotiy jarayonlari kislorodli sharoitda kechadigan organizmlar.

### **Evolyutsion jarayonning turli yo'nalishlari**

Organik olam evolyutsiyasi to'g'risida mulohaza yuritganda nima sababdan barcha tirik mavjudotlar oddiydan murakkablanish tomon bir xil rivojlanmagan, ular orasida sodda va murakkab tuzilishga ega mavjudotlar mavjud degan savol tug'ilishi mumkin. Fan oldidagi bu muammoni rus olimlaridan **A.N. Seversov** va **I.I. Shmalgauzen** ijobiy hal qildilar. Ma'lumki, Darwin o'z davrida evolyutsion jarayon organizmlarning tinmay muhit sharoitiga imkon qadar ko'proq moslanishidan iborat ekanligini aytib o'tgandi. Atrof-muhitning tarixiy davrlar mobaynida keng yoki tor doirada o'zgarishi, odalda, organizmlar umumiy yoki xususiy moslanishlarni keltirib chiqaradi. Umumiy moslanish hayot uchun nihoyatda zarur organlar sistemasining takomillashuvi bilan aloqador. Agar muhit sharoitning o'zgarishi bilan: 1) bir turga mansub individlar soni orta borsa; 2) ular ishg'ol qilgan areal kengaya borsa; 3) tur zaminida yangi populyatsiyalar, kenja turlar, turlar va boshqa

taksonlar hosil bo'lsa, bu jarayon **biologik yuksalish** (progress) deb ataladi. Hozirgi vaqtda Markaziy Osiyo mintaqasida boshqa qushlarga nisbatan Hindiston maynasi **biologik progress** holatidadir. Yashash joyiga nisbatan instinktning yo'qligi, tanasining birmuncha yirikligi, tajovuzkorligi, xilma-xil oziqlar bilan oziqlanishi, tez urchishi, ularning yashash uchun kurashda g'olib kelib, son jihatdan tobora ko'paya borishiga, arealining kengayishiga sabab bo'lmoqda. Dastlab XX asr boshlarida Hindiston maynasi Markaziy Osiyoning chegara tumanlarida uchragan bo'lsa, hozirgi vaqtga kelib uni shimoliy tumanlar hamda boshqa respublika va viloyatlarda ham ko'rish mumkin.

A.N.Seversov va I.I.Shmalgauzenlar biologik progressning asosiy yo'nalishlari haqida mulohaza yuritib, uni aromorfoz, idioadaptatsiya, umumiy degeneratsiya asosida bo'lishini aniqladilar.

Biologik progress har xil usulda amalga oshadi.

**Aromorfoz** usulida tarixiy jarayonda organizmlar hayot faoliyati uchun nihoyatda muhim organlar sistemalari takomillashadi. U morfofiziologik yuksalish – aromorfoz deb nomlanadi. Ikkinchi usulda organizm hayot faoliyati uchun ikkinchi darajali organlar sistemasi o'zgaradi va organizmlar tuzilishi murakkablashmaydi, muhitga moslashadi. Uchinchi usulda organizmlar tuzilishi murakkabdan soddaga o'zgarishi natijasida biologik progressga yo'liqqan bo'ladi.

Morfofiziologik yuksalish deganda organizmlar tuzilishining umumiy darajasini, hayot faoliyati yuksalishini amalga oshiradigan evolyutsion o'zgarishlar tushuniladi. Aromorfozlar yashash uchun kurashda ancha afzalliklar yaratadi va tirik mavjudotlarni yangi muhit sharoitida keng doirada yashashga imkon beradi.

O'simliklarning suv muhitidan quruqlikda yashashga, spora bilan ko'payishdan urug'dan ko'payishga o'tishi, yopiq urug'lilarning kelib chiqishi aromorfoz lipidagi yuksalishlardir. Umurtqali hayvonlarda nerv sistemasi, qon aylanish, hazm qilish, nafas organlarining murakkablasha borishi, baliqlar, suvda ham quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, qushlar, sutemizuvchilar sinflarining kelib chiqishi ham organik olam evolyutsiyasining aromorfoz yo'nalishida amalga oshgan.

Aromorfoz yo'nalish tufayli organik olam evolyutsiyasida o'simliklarning, hayvonlarning tuzilishi, hayot faoliyati tobora murakkablashgan, ularning yangi-yangi guruhlarini paydo bo'lgan, areali kengaygan, turkum, sinf, tip hosil bo'lish jarayoni tezlashgan.

Aromorfoz yo'nalish uzoq davom etgan irsiy o'zgaruvchanlik va tabiiy tanlanish asosida ro'y bergan.

O'simlik va hayvonlarning har qanday yirik taksonomik birligida aromorfoz lipidagi o'zgarishlarni ko'rish mumkin.

Idioadaptatsiya organizmlarning muayyan yashash sharoitiga moslashuviga yordam beradigan evolyutsion o'zgarishlardir. Aromorfozlardan farqli o'laroq, idioadaptatsiya umumiy moslanish emas, balki xususiy, juz'iy moslanishlar bilan aloqadordir. Ular organizmlar tuzilishi darajasini, hayot faoliyatini ajdodlarga nisbatan yuqoriga ko'tarmaydi. Hayvonlarda himoya rangi, mimikriya hodisasi, o'simliklarda shamol, hasharotlar, qushlar yordamida chetdan changlanish bo'yicha xilma-xil muvofiqdanlashlar, meva va ularning tarqalishi bilan bog'liq moslanishlar idioadaptatsiyaga misol bo'la oladi. Hasharotxo'rlar turkumiga mansub hayvonlarning ba'zilar quruqlikda, suvda yoki yer ostida yashashga moslashganligi ham idioadaptatsiyaga misoldir. Shunga o'xshash suyakli baliqlar har xil tur vakillarining tana shakli, rangi, suzgich

qanotlari tuzilishining o'ziga xosligi ham idioadaptatsiya yo'nalishidagi moslanishlar natijasidir. Bu moslanishlar har bir tur organizmlar uchun muayyan muhit sharoitida yashashga birmuncha qulayliklar tug'diradi va biologik yuksalishga sababchi bo'ladi.

Sutemizuvchilar sinfining hasharotxo'r turkumiga mansub hayvonlar: *Quruqlikdagi formalari: 1 – sakrovchi; 2 – tipratikan; 3 – kulora; 4 – yeqqazar. Suvda va quruqlikda yashovchilar: 5 – qunduzsimon yeqqazar; 6 – krot; 7 – oltinrangli krot; 8 – vixuxol.*

**Umumiy degeneratsiya** tarixiy jarayonda murakkab tuzilishdan oddiy tuzilishga o'tish demakdir. Organik olam evolyutsiyasining bu yo'nalishi organizmlarning o'troq yoki parazit holda hayot kechirishi bilan uzviy aloqador. Masalan, assidiy lichinkasida xordali hayvonlarga xos nerv sistemasi xorda, ko'z rivojlangan bo'ladi. Keyinchalik lichinka o'troq hayot kechirishga o'tib, voyaga yetish jarayonida organizmda regressiv metamorfoz ro'y beradi. Xorda nerv sistemasining asosiy qismi yo'qolib qolgani tugunchaga aylangan bo'ladi.

Odam parazitlari, cho'chqa solityori, tasmaimon chuvalchanglarda ichak bo'lmaydi, nerv sistemasi sodda tuzilgan, mustaqil harakatlanish deyari yo'q. Lekin ularda «xo'jayin» ichak devorlariga yopishish uchun so'rg'ichlar, kuchli rivojlangan ko'payish organi bo'ladi. Shuningdek, ko'pgina o'simliklarda, masalan, parazit holda yashovchi zarpechakda asosiy organlaridan biri barg bo'lmaydi, ildiz o'rniga poyada so'rg'ichlar hosil bo'lib, uning yordamida «xo'jayin» o'simlikdan oziq moddalarni so'rib oladi. Zarpechak ko'plab meva, urug' beradi. Uning mevasi o'txo'r hayvonlarning oziqlanish organlarida hazm bo'lmaydi. **Shunday qilib, umumiy degeneratsiya organizmlar tuzilishini soddalashtirsa ham, biroq bu turdagi organizmlar sonining ko'p bo'lishiga, arealning**

kengayishiga, yangi sistematik guruhlarning taraqqiy etishiga, ya'ni biologik yuksalishga olib keladi.

Hozirgi vaqtda hasharotlar, suyakli baliqlar, kemiruvchilarning ko'pgina guruhlari, gulli o'simliklar biologik yuksalish guruhlari progress holatidadir.

Organik olamning rivojlanishida biologik yuksalish – progressga qarama-qarshi o'laroq, biologik regress ham uchraydi. Biologik regressda muhit sharoitiga organizmlar yetarlicha moslasha olmaganliklari sababli: a) avloddan avlodga o'tgan sari individlar soni qisqaradi; b) tarqalgan areali torayadi; d) populyatsiyalar, turlar soni kamayadi.

O'simliklardan ginklar o'lasl, sutemizuvchilardan hasharot-xo'rlar turkumiga kiruvchi faqat ikki turdan iborat vixuxol avlodi biologik regress holatidadir.

### **Evolyutsiyaning turli yo'nalishlari orasidagi bog'lanishlar**

Hayvonlar va o'simliklarning tarixiy rivojlanishida aromorfozlar idioadaptatsiyaga nisbatan kam uchraydi. Shunga qaramay, aromorfozlar organik olamning rivojlanishida doimo yangi, yuqori bosqich amalga oshganligini ifodalaydi. Aromorfoz yo'nalishi tufayli tuzilishi murakkablashgan organizmlar ajdodlarga nisbatan yangi o'zgartirgan muhitda yashashga ko'proq moslashadilar. Bu moslashish evolyutsiyaning idioadaptatsiya, ba'zan umumiy degeneratsiya yo'nalishi bilan mustahkamlanib boradi. Binobarin, har bir aromorfozdan so'ng idioadaptatsiyalar uchun yangi imkoniyatlar yaratiladi.



Idioadaptatsiya va umumiy degeneratsiya esa aromorfoz yo'li bilan paydo bo'lgan organizmlarning tuzilish darajasini oshirmagan holda muhitga moslashib olishni ta'minlaydi.

### **Arxey, proterozoy, paleozoy eralaridagi hayot**

**Arxey erasi** 900 mln yil davom etgan. Eraning qatlamlari dastlabki o'zidan hech qanday hayot izlarini qoldirmagan. Bunga asosiy sabab cho'kindi qatlamlarning yuqori harorat va bosim ta'sirida ko'rinishi o'zgarib ketishidir.

Organik birikmalardan ohaktosh, marmartosh, ko'mirli moddalarning bo'lishi arxey erasida tirik organizmlar, **bakteriyalar, ko'k-yashil suvo'tlari** bo'lganligidan dalolat beradi.

Arxeyning keyingi qatlamlaridan kolonial suvo'tlari ham topilgan. Arxeyning tog' jinslarida ko'proq grafitlar uchraydi. Ular mikroorganizmlardagi organik birikmalarning tarkibiy qismi sanaladi. Ibtidoiy mikroorganizmlar yerosti boyliklari – ohaktosh tog' jinslaridagi temir, nikel, marganes, oltingugurt, neft va gazlarni hosil etgan. Arxey erasining ikkinchi yarmida fotosintez, jinsiy ko'payish: ko'p hujayrali organizmlar paydo bo'lgan.

**Proterozoy erasi** 2000 mln yil davom etgan. Arxeyning oxiri, proterozoyning boshlarida kuchli tog' hosil bo'lish jarayonlari ro'y bergan. Natijada ko'pgina quruqliklar hosil bo'lgan. Bu erada bakteriyalar, suvo'tlari avj olib rivojlangan. Ayniqsa, yashil, qo'ng'ir, qizil suvo'tlarining hosil bo'lishi muhim ahamiyatga ega bo'ldi. Qirg'oqqa yaqin joyda hayot kechiruvchi suvo'tlarida tana tabaqalashib, uning bir qismi **substratga** – biron sirt yuzasiga joylashib, boshqa qismi esa fotosintezning amalga oshirishiga moslashgan.

Hayotning rivojlanishi Yer qobig'ining shakli va tarkibining o'zgarishiga olib keladi. O'simliklar fotosintetik faoliyati natijasida atmosferadagi karbonat angidridni o'zlashtirib kislorod ajratib chiqargan. Havo va suvning kislorod bilan to'yinishi oqibatida aerob organizmlar paydo bo'lgan. Proterozoy oxiriga kelib ko'p hujayrali organizmlar: suvo'tlari, kovakichlilar, halqali chuvalchanglar, mollyuskalar, bo'g'imoyoqlilar va umurtqasizlarning boshqa ko'pgina tiplari ham rivojlanadi.

Hayvonlarning aksariyat ko'pchiligi ikki yoqlama simmetriyalik bo'lgan. Bu ularning tanasi oldingi va keyingi, yelka va qorin qismlariga bo'linishiga olib keldi. Oldingi qismida sezuv organlari, nerv tugunlari bo'lib, hayvonlarning yelka tomoni himoya qilish funksiyasini bajardi, qorin tomoni harakatlanish va oziq tutishni ta'minladi. Bularning hammasi hayvon fe'l-atvorini, harakatchanligini, chaqqonligini, hayot faoliyatini o'zgartirishga olib keldi.

Proterozoy erasining oxirida dastlabki xordali hayvonlar – **bosh skeletsizlar kenja tipl** paydo bo'lgan deb taxmin qilinadi. Xorda mushaklar uchun tayanch vazifasini bajargan. Keyinchalik nafas olish organi – jabra rivojlangan. Ularning hammasi organik olamning kelgusida yanada takomillashishi uchun asos bo'lgan.

**Paleozoy erasi** 340 mln yil davom etgan. Mazkur era hayotning birmuncha xilma-xilligi, takomillashuvi bilan ta'riflanadi. Shu eradan boshlab eukariot organizmlar tanasida skelet hosil bo'lib, paleontologik solnomasining to'liq va izchil bo'lishiga imkon bergan.

**Kembriy davrida** iqlim mo'tadil bo'lib, o'simlik va hayvonlar dengizda tarqalgan. Ularning ba'zilari o'troq, ba'zilari suv oqimi bilan harakatlangan. Hayvonlardan ikki palla chig'anoqli, qorinoyoqli,

boshoyoqli mollyuskalar, halqali chuvalchanglar, trilobitlar keng tarqalgan va faol harakallangan. Umurtqali hayvonlarning dastlabki vakillari – qalqondor baliqlar yashagan, ularda jag' bo'lmagan. Qalqondorlar hozirgi davrda yashayotgan to'garak og'izlilar, mlnogalar, miksinalarning uzoq ajdodi hisoblanadi.

Turkiston, Oltoy, Zarafshon tog' tizmalaridan kembriy davriga xos sodda hayvonlar, bulutlar, kovakichlilar, qisqichbaqalar, ko'k-yashil, yashil suvo'tlari topilgan. Hisor tog' tizmalarida esa quruqlikda yashovchi o'simlik sporalari uchrashi aniqlangan.

**Ordovik davrida** dengizlar sathi ortib, unda yashil, qo'ng'ir, qizil suvo'tlari, boshoyoqli, qorinoyoqli mollyuskalarning xilma-xilligi ortadi.

Korall riflaringning hosil bo'lishi avj oladi. Bulullar hamda ba'zi bir birikki palla chig'anoqli mollyuskalarning turli-tumanligi kamayadi.

**Silur davrida** tog' hosil bo'lish jarayonlari kuchayib, quruqlik sathi ortadi. Iqlim nisbatan quruq bo'ladi. Boshoyoqli mollyuskalar nihoyatda ko'payadi. Davr oxiriga kelib qisqichbaqa chayonlar rivojlanadi. Qirg'oq yaqinidagi suvlarda tarqalgan ko'p-hujayrali yashil suvo'tlarining ba'zilari yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish tufayli quruqlikka chiqishga erishadilar. Tuproq dastlabki quruqlikdagi o'simlik-psilofitlarning tarqalishiga imkon bergan. Tuproqda organik birikmalarning to'planishi keyinchalik zamburug'lar paydo bo'lishi uchun imkon yaratgan. Markaziy Osiyoda kuchli vulqonli jarayonlar ro'y bergan. Iqlim iliq bo'lgan. Zarafshon tog' tizmalarida kovakichli hayvonlar bilan past bo'yli psilofitning toshga tushgan tasviri topilgan.

**Devon davrida** dengizlar sathi kamayib, quruqlik ortishi, bo'linib ketishi davom etgan. Iqlim mo'tadil bo'lgan. Quruqlikning ko'pgina qismi dasht, yarim dashtga aylangan. Dengizlarda tog'ayli baliqlar

rivojlanib, «qalqondor» baliqlarning yashash uchun kurashda kamaya borishi ro'y bergan. So'ngra suyakli baliqlar kelib chiqqan. Sayoz havzalarda ikki yoqlama nafas oluvchi baliqlar, panjaqanotli baliqlar rivojlangan. Panjaqanotli baliqlarning ayrim vakillari – latimeriya tirik «qazilma» sifatida hozir ham Janubiy Afrika, Madagaskar qirg'oqlaridagi suvlardan topilgan. Bu davrda baland bo'lib o'suvchi paporotniklar, qirqbo'g'imlar, plaunlardan dastlabki o'rmonlar hosil bo'ladi. Bo'g'imoyoqli hayvonlarning ayrim guruhleri havo bilan nafas olishga o'tishi tufayli, ko'poyoqlilar va dastlabki hasharotlar rivojlanadi.

Devon davrining o'rtalarida panjaqanotli baliqlarning ayrim guruhleri quruqlikka chiqqan. Natijada suv hamda quruqlikda yashovchilarning dastlabki turlari vujudga kelgan.

**Toshko'mir davrining** boshlarida Markaziy Osiyoning ko'p hududi suv bilan qoplangan. Davrning oxirida Amudaryo va Sirdaryo oralig'i Orol dengizi o'rnida va uning sharq tomonida dengiz chekinib, keng quruqlik hosil bo'ladi. Quruqlikdagi sporali o'simliklar orasida baland poyali lepidodendronlar, plaunlar, kalamillar ko'plab o'sgan. Ayrim kalamitlarning balandligi 20 – 95 m ga yetgan. Onda-sonda dastlabki ochiq urug'lilardan kordaitlar ham uchragan.

Toshko'mir davrida iqlim nam, havoda karbonat angidrid ko'p bo'lgan. Quruqlikdagi pasttekisliklarda botqoqlik yerlar ko'p uchragan. Ularda balandligi 40 m ga yetadigan paporotniklar, qirqbo'g'inlar, plaunlar o'sgan va spora yo'li bilan ko'paygan. Bundan tashqari, ochiq urug'li o'simliklar paydo bo'lgan. Daraxtsimon o'simliklarning yoppasiga halok bo'lishi o'sha joylarda keyinchalik ko'mir qatlami shakllanishiga olib kelgan. Suv hamda quruqlikda yashovchilarning dastlabki vakillari

hisoblangan stegotsefallar nihoyatda ko'p va xilma-xil bo'lgan. Uchuvchi hasharot – suvaraklar, ninachilar rivojlangan.

**Perm davrining** boshlariga kelib iqlim birmuncha quruq va sovuq bo'lgan. Bunday sharoit suvda ham quruqlikda yashovchilar uchun o'ta noqulay hisoblangan. Ularning anchagina qismi qirilib ketgan. Botqoqlik va sayozlikdagi suv hamda quruqlikda yashovchilarning ancha mayda vakillari yashirinib qolgan. Quruq va past haroratli sharoitda yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish suvda ham quruqlikda yashovchilarning ma'lum guruhi o'zgarishiga sabab bo'lgan. Keyin ulardan **sudraluvchilar sinfining vakillari** kelib chiqqan.

Perm davri boshlarida Qizilqum, Farg'ona, Pomir tog'larida yirik orollar va yarimorollar bo'lgan. O'simliklardan kalamitlar, daraxtsimon kordaitlar, ba'zi ninabargli o'simliklar uchragan.

Shunday qilib, paleozoy erasida hayvonlar yanada rivojlanib, yirik aromorfozlar ro'y bergan: jag'siz qalqondor baliqlar, baliqlar, panjaqanotli baliqlar, suvda ham quruqlikda yashovchilarning dastlabki vakillari, nihoyat, sudralib yuruvchi hayvonlar kelib chiqqan. O'simliklar quruqlikka chiqib, spora yo'li hamda urug' bilan ko'payuvchi xillari, so'ng ochiq urug'lilar paydo bo'lgan.

### **Mezozoy, Kaynozoy eralaridagi hayot**

**Mezozoy erasi** 175 mln yil davom etgan. Trias davrida iqlim quruq kelgan. O'rmonlar ochiq urug'lilar, ninabargli o'simliklar, sagovniklar, qisman sporal o'simliklar – paporotniklar, qirqbo'g'inlilardan iborat bo'lgan. Quruqlikda sudralib yuruvchilarning xilma-xilligi ortgan. Ularning keyingi oyoqlari oldingisiga nisbatan kuchli rivojlangan. Hozirgi vaqtda yashab turgan kaltakesak, toshbaqalarning ajdodlari ham shu

davrda paydo bo'lgan. Trias davrida ayrim hududlar quruq va sovuq edi. Oqibatda yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish natijasida ba'zi bir yirtqich sudralib yuruvchilar tarixiy jarayonda o'zgarish tufayli tanasi kalamushdek dastlabki sutemizuvchi hayvonlar kelib chiqqan. Taxmin qilinishicha, ular hozirgi o'rdakburun yexidnalar singari tuxum qo'yib ko'paygan.

**Yura davrida** iqlim issiq va nam bo'lgani uchun, daraxtsimon o'simliklar avj olib rivojlangan. O'rmonlarda ilgorigidek ochiq urug'lilar va paporotniksimonlar hukmronlik qilgan. Ularning ba'zilari, ya'ni sekvoyalar hozirgi vaqtgacha yetib kelgan. Shu davrda paydo bo'lgan dastlabki gulli o'simliklarning tuzilishi anchagina ibtidoiy bo'lgan va keng tarqalmagan. Sporalari va ochiq urug'li o'simliklarning gurkirab rivojlanishi natijasida **o'txo'r sudralib yuruvchi** hayvonlar tanasi nihoyatda yiriklashgan. Ba'zilarining tanasi 20 – 25 m ga yetgan. Sudralib yuruvchi hayvonlar faqat quruqlikda emas, balki suv, havo muhitiga ham tarqalgan. Havoda uchar kaltakesaklar keng o'rin olgan. Arxeopteriksalar shu davrda paydo bo'lgan.

**Bo'r davrida** iqlim keskin o'zgargan. Osmonni qoplagan bulutlar juda kamayib, atmosfera quruq va shaffof bo'lgan. Quyosh nurlari to'g'ridan to'g'ri o'simlik barglariga tusha boshlagan. Iqlimning bunday o'zgarishi ko'pgina paporotniksimonlar va ochiq urug'lilar uchun noqulay bo'lgan va ular kamaygan. Yopiq urug'li o'simliklar esa, aksincha, ko'paya boshlagan. Bo'r davri o'rtalariga kelib yopiq urug'li o'simliklar bir urug' pallali, ikki urug' pallali sinflarining ko'p oilalari rivojlangan. Ularning xilma-xilligi, tashqi qiyofasi ko'p jihatdan hozirgi zamon florasiga yaqinlashgan. Quruqlikda sudralib yuruvchilar sinfi hali ham o'z hukmronligini saqlab qolgan. Yirtqich, o'txo'r sudralib yuruvchilar

lanasi kattalashgan. Ularning ustki qismi qalqonlar bilan himoyalangan. Qushlar tishli bo'lib, boshqa xossalari bilan hozirgi zamon qushlariga o'xshagan. Bo'ning ikkinchi yarmida sutemizuvchilarning **xaltali va yo'ldoshli kenja sinf vakillari** paydo bo'lgan.

**Kaynozoy erasi** 70 mln yil davom etgan. Kaynozoy gulli o'simliklar, hasharotlar, qushlar, sutemizuvchi hayvonlar **avj olib rivojlangan** eradir.

**Uchlamchi davrning** boshlarida iqlim issiq va nam bo'lgan. Tropik va subtropik o'simliklar keng tarqalgan. Davr o'rtalarida iqlim quruq va mo'tadil, oxirida esa keskin sovigan. Iqlimdagi bunday o'zgarishlar o'rmonlarning kamayishiga, o'l o'simliklarning paydo bo'lishiga va keng tarqalishiga olib kelgan. **Hasharotlar sinfi avj olib rivojlangan**. Ular orasida gulli o'simliklarning chetdan changlanishini ta'minlaydigan, shuningdek, o'simlik nektaridan oziq oladigan yuksak vakillari paydo bo'lgan. Sudralib yuruvchi hayvonlar ham kamaygan. Quruqlikda, havoda qushlar, sutemizuvchilar, suvda esa baliqlar, ikkinchi marta suv muhitida yashashga moslashgan sutemizuvchilar uchragan. Davr oxiriga kelib qushlarning hozirgi paytda ma'lum bo'lgan ko'p avlodlari rivojlangan. Davrning boshlarida sutemizuvchilarning xaltalilar kenja sinf vakillari keng o'rin olgan. Davr oxirida yashash uchun kurashda yo'ldoshli sutemizuvchi hayvonlar ulardan ustun kelgan.

Yo'ldoshli sutemizuvchi hayvonlarning qadimgisi **hasharotxo'rlar turkumi** bo'lib, undan uchlamchi davr mobaynida yo'ldoshlilarning boshqa turkumlari, shu jumladan, primatlar kelib chiqqan.

Uchlamchi davr o'rtalarida odamsimon maymunlar rivojlanadi. O'rmonlarning qisqarishi bilan ba'zi odamsimon maymunlar ochiq yerlarda yashashga majbur bo'ladi. Ulardan keyinchalik dastlabki eng qadimgi odamlar kelib chiqqan. Ular kam sonli bo'lib, tabiatning halokatli

voqealari, yirik yirtqich hayvonlardan saqlanish uchun doimo kurashib kelganlar.

**To'rtlamchi davrda** Shimoliy muz okeani muzlarining bir necha marta janubga siljishi va orqaga chekinishi tufayli juda ko'p issiqsevar o'simliklar janubga, muzlik orqaga chekinishi bilan yana shimol tomon tarqaladilar. O'simliklarning bunday takroriy **migratsiyasi** (lotincha *migratio* – ko'chish) populyatsiyalarning aralashib ketishiga, o'zgargan sharoitlarga moslasha olmagan turlarning halok bo'lishiga, sharoitga moslashgan turlarning kelib chiqishiga sababchi bo'lgan. To'rtlamchi davrda odam evolyutsiyasi tezlashadi. Mehnat qurollari yasash, ulardan foydalanish keskin ravishda takomillashadi. Odamlar atrof-muhitni o'zgartirib yashash uchun kurashib qulay sharoit yaratishni o'rganib oladilar. Odamlarning son jihatdan orta borishi va keng tarqalishi o'simliklar va hayvonot olamiga ta'sir eta boshlaydi. Dastlabki ovchilar tufayli o'txo'r yovvoyi hayvonlar soni asta-sekin kamaya boradi. **Yevropa va Osiyoda** mamontlar, qalin yungli karkidonlar, **Amerikada** mastodontlar, ot ajdodlari, bahaybat yalqov, dengiz sigiri degan hayvonlar dastlabki ovchilar tomonidan qirib yuboriladi. Yirik o'txo'r hayvonlarning qirilishi ular bilan oziqlanuvchi g'or arsloni, ayigi va boshqa yirtqich hayvonlarning qirilishiga sababchi bo'ladi. Daraxtlar kesilib, ko'pgina o'rmonlar o'rni yaylovlar bilan almashinadi.

**Oraliq formalar.** Tuzilishiga ko'ra turli sinf belgilarini o'zida birlashtirgan organizmlar oraliq formalar deyiladi. Devon davrida yashagan panjaqanotli baliqlar baliqlar va suvda ham quruqlikda yashovchilar orasida oraliq forma sanaladi. Arxeopteriks sudralib yuruvchilar bilan qushlar o'rtasidagi oraliq formadir. Teropsidlarning ba'zi vakillari sudralib yuruvchilar bilan sutemizuvchilar orasidagi



oraliq forma hisoblanadi. Urug'li paporotniklar esa paporotniklar bilan ochiq urug'li o'simliklar orasidagi oraliq formadir. Oraliq formalarning mavjudligi ham organik dunyo tarixiy jarayonda o'zgarib borganligini ko'rsatuvchi ishonchli dalildir.

### Xulosa

1. Hayotning eng asosiy xususiyatlari o'z-o'zini yangilash, o'z-o'zini hosil qilish, o'z-o'zini idora qilishdir.

2. Hayotning kelib chiqishi to'g'risidagi mulohazalarni abiogenez va biogenez nazariyalarga ajratish mumkin.

3. Yer yuzida hayot dastlab anorganik moddalarning biokimyoviy evolyutsiyasi natijasida abiogenez yo'l bilan kelib chiqqan.

4. Lekin hozirgi vaqtda hayot qaytadan abiogenez yo'l bilan kelib chiqqan olmaydi, bunday bo'lganida ham, geterotrof organizmlar tomonidan darhol yo'qotiladi.

5. Hozirgi davrda hayot faqat biogenez yo'l bilan rivojlanadi.

6. Sayyoramizdan tashqari koinot sistemalarida hayotning mavjudligi yoki yo'qligi to'g'risidagi ma'lumot hozirgacha yetarli emas.

7. Organik olamning oddiydan murakkablanish, bir xillikdan har xillik tomon rivojlanishi turli era va davrlarda yashagan qazilmalardagi hayvon va o'simliklar qoldiqlarini o'zaro taqqoslaganda namoyon bo'ladi.

8. Paleontologik dalillar organik olam vakillari birdaniga emas, balki asta-sekin, bunda oddiy organizmlar oldin, ularga nisbatan murakkablari keyin va, nihoyat, mezozoy erasida gulli o'simliklar, qushlar, sutemizuvchilar rivojlanganligini ko'rsatadi.

9. A.N.Seversov ta'limotiga ko'ra, biologik progress aromorfoz, idioadaptatsiya, umumiy degeneratsiya yo'nalishida amalga oshgan.

10. Biologik progress organik olamning million yillar davomida takomillashishiga, xilma-xilligining ortishiga, yashayotgan muhitiga moslashishiga olib kelgan.

11. Oraliq formalar hayvon va o'simliklarning turli sistematik guruhlariga kiruvchi vakillari orasida qon-qarindoshlik borligini namoyon etadi.

### Atamalar

**Aromorfoz** (yunoncha *aim* – yuksalish, *morfos* – shakl) – organizmlar tuzilishi, hayot faoliyatining yuksalishi.

**Arxey** (yunoncha *arxaios* – qadimgi) – eng qadimgi era.

**Arxeopteriks** (yunoncha *arxeo* – qadimgi, *pterus* – qanot) – eng qadimgi qush.

**Degeneratsiya** (lotincha *degenerare* – tubanlashish) – organizmlarning murakkab tuzilishdan sodda tuzilishga o'tishi.

**Diplodok** (yunoncha *diplos* – qo'shaloq, *dokos* – nur) – Yura davridagi bahaybat qadimgi sudralib yuruvchilar – dinozavrlarning bir xili.

**Idioadaptatsiya** (yunoncha *idios* – o'ziga xos, lotincha *adaptio* – moslanish) – organizmlarning muhit sharoitiga moslanishi.

**Ikteostega** (yunoncha *ixtius* – baliq, *stega* – qopqoq) – Devon davrida tarqalgan suvda ham quruqlikda yashovchilar – stegotsefallarning bir xili, ular baliqlarning jabra, dum suzgich qanotlarini o'zida saqlagan.

**Kaynozoy** (yunoncha *kaynos* – yangi, *zoe* – hayot) – eng keyingi era.

**Mezozoy** (yunoncha *mesas* – o'рта, *zoe* – hayot) – o'рта era.

**Paleozoy** (yunoncha *palanos* – qadimgi, *zoe* – hayot) – qadimgi era.

**Proterozoy** (yunoncha *proteros* – birinchi, *zoe* – hayot) – birinchi hayot erasi.

**Terapsid** – qadimgi sudralib yuruvchilar va dastlabki sutemizuvchilar o'rtasidagi oraliq hayvon.

## 77-DARS: EKOLOGIYA ASOSLARI

### Ekologiya fani va uning vazifalari.

#### O'rganish usullari

«Ekologiya» tushunchasini fanga birinchi bo'lib nemis biologi Ernest Gekkel 1866-yilda kiritgan. Ekologiya ayrim individlarning rivojlanishi, ko'payishi, yashashini, populyatsiyalari va jamoalarining tarkibi hamda o'zgarishlarini yashash muhitiga bog'liq holda o'rganadi.

Ekologiya fanining boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi 20-jadvalda ko'rsatilgan. Bunda tirik organizmlarni har xil tuzilish darajalarida o'rganish mumkinligi ko'rinib turibdi. Jadvalning o'ng tomonidagi organizm, populyatsiya, tur, biotsenoz darajalari ekologiya fani tomonidan o'rganiladi.

Ekologiya fanining asosiy vazifalariga quyidagilar kiradi:

1. Har xil organizmlar guruhlarining atrof-muhit omillari bilan munosabati qonuniyatlarini o'rganish.
2. Organizmlarning yashash muhitiga ta'sirini aniqlash.
3. Biologik resurslardan oqilona foydalanish, odam faoliyati

ta'slrida tabiat o'zgarishlarini oldindan ko'ra olish, tabiatda kechayotgan jarayonlarni boshqarish yo'llarini o'rganish.

4. Zararkunandalarga qarshi kurashning biologik usullarini yaratish.

5. Sanoat korxonalarida chiqindisiz texnologiyani ishlab chiqish va joriy etish.

### 20-jadval

Fanlar	Genetika Molekulyar biologiya	Sitologiya Biokimyo	Gistologiya Fiziologiya	Ekologiya
Tiriklikning tuzilish dara- jalarini	Genlar	Hujayralar	To'qimalar	Organizm, populyatsiya, tur, biotsenoz + Abiotik omillar * Ekosistemalar

Ekologiya genetika, evolyutsiya ta'limoti, sistematika, fiziologiya, etologiya kabi biologik fanlar bilan chambarchas bog'langan.

*Ekologiya fanining o'rganish predmeti* tiriklikning har xil tuzilish darajalari – populyatsiya, tur, biogeotsenoz, biosfera darajalaridir.

**Ekologiya fani** quyidagi asosiy bo'limlardan tashkil topadi:

1. Avteologiya.
2. Sinekologiya.
3. Evolyutsion ekologiya.
4. Tarixiy ekologiya.

**Avteologiya** ayrim bir turga mansub organizmlar yoki populyatsiyalarning o'zaro va muhit bilan munosabatlarini o'rganadi.

Masalan, hozirgi davrda populyatsiyalar ekologiyasini o'rganishda ularning ko'payishi, turg'unligi yoki sonining kamayishini o'rganishda matematik modellashtirish usuli keng qo'llanilmoqda.

**Sinekologiya** har xil turga mansub organizmlar umumlashmasining o'zaro va muhit bilan munosabatlarini o'rganadi. Bunda ayrim hududlarda yashaydigan mikroorganizmlar, o'simlik, hayvon turklarining xilma-xilligi, tarqalishi, ular orasidagi raqobatlar va boshqa ekologik muammolar o'rganiladi.

**Evolutsion ekologiya** ekologik sistemalarning sayyoramizda hayot kelib chiqishi bilan birga o'zgarishlarini, biosferaning evolyutsiyasiga insonning ta'sirini o'rganadi. Evolyutsion ekologiya paleontologik ma'lumotlardan va hozirgi zamon ekologik sistemalari haqidagi ma'lumotlardan foydalanib qadimiy ekosistemalarni nazariy rekonstruksiyalashga (qayta yaratish) harakat qiladi.

**Tarixiy ekologiya** – insoniyat sivilizatsiyasi va texnologiyasining rivojlanishi natijasidagi ekologik o'zgarishlarni neolit davridan boshlab hozirgi davrgacha o'rganadi.

Yuqorida ko'rsatilgan vazifalar har xil metodlar yordamida amalga oshiriladi.

**Dala metodi** yordamida populyatsiyaga muhit omillari yig'indisining ta'siri, ma'lum sharoitda tur rivojlanishi va yashashining umumiy holati tekshiriladi.

**Ekologik tajribalar metodi** yordamida ayrim omillarning organizm rivojlanishiga ta'siri o'rganiladi. Bu maqsadni amalga oshirish uchun, odatda, birorta tabiiy sistema modellashtiriladi. Masalan, chuchuk suv havzasining modeli akvarium hisoblanadi.

**Matematik modellash metodi** ekosistemaning yashovchanligi va kelajagini oldindan aniqlashga yordam beradi. Bu usulni amalga oshirishda EHM (elektron hisoblash mashinalari)dan keng foydalaniladi.

**Asosiy ekologik tushunchalar.** Ma'lum muhitda yashayotgan ayrim turlar yig'indisi ekosistemalarni hosil qiladi. Jamoa va ekosistema ilmiy adabiyotlarda ko'p ishlatiladigan biotsenoz tushunchalariga mos keladi. O'ziga xos ko'rinishga va o'simliklar dunyosiga ega yirik regional yoki subkontinental biosistemalar biomlar deb ataladi. Yerning fizik muhiti bilan turg'un muvozanatda, Quyosh bilan energiya almashinish holatida bo'lgan Yerdagi hamma tirik organizmlar kompleksi biosfera yoki ekosferani hosil qiladi.

Muhit deb ayrim organizmlar, populyatsiyalar yashaydigan, ularning holatiga, rivojlanishiga, ko'payishiga bevosita yoki bilvosita ta'sir ko'rsatadigan tirik va o'lik tabiatning barcha sharoitlariga aytiladi. Tirik organizmlarga ta'sir ko'rsatuvchi muhitning har qanday tarkibiy qismlari ekologik omillar deyiladi.

**Ekologik omillar uchta asosiy guruhga bo'linadi:**

1. **Abiotik omillar** – anorganik tabiat sharoitining yig'indisi. Ularga tuproq, iqlim, topografik va boshqa fizik omillar kiradi.
2. **Biostatik omillarga** tirik tabiat omillari (tirik organizmlarning bir-biriga va yashash muhitiga ta'siri) kiradi.
3. **Antropogen omillarga** inson faoliyatiga bog'liq omillar kiradi.

**Omillarning organizmga kompleks ta'siri. Cheklovchi omillar.**

Tirik organizmlarga juda ko'p omillar ta'sir ko'rsatadi. O'sha omillarning ayrim organizmlarga ta'sir natijasi esa xilma-xildir. Omilning organizm hayoti uchun eng qulay darajasi optimal daraja deyiladi. Har qanday

ekologik omilning eng yuqori darajasi – maksimumi va eng quyi darajasi – minimumi bo'ladi. Tabiiyki, har bir tirik organizm uchun ma'lum ekologik omilning o'z maksimumi, minimumi va optimumi bo'ladi.

**Chidamlilik chegarasi** organizmning shundan tashqari sharoitda yashay olmasligidir (masalan, uy pashshasi  $7^{\circ}\text{C}$  dan past va  $50^{\circ}\text{C}$  dan yuqori haroratlarda yashay olmaydi). Har bir turning har bir ekologik omilga nisbatan chidamlilik chegarasi mavjud.

Organizmlarning hayot faoliyatini susaytiruvchi omilga cheklovchi omil deyiladi. Organizmlarga ta'sir qiluvchi omillarning bittasi cheklovchi omil bo'lishi mumkin. Masalan, hayvonlar va o'simliklarning shimol tomonga qarab tarqalishiga issiqlik yetishmasligi cheklovchi omil bo'lsa, janubga tarqalishiga namlikning yetishmasligi cheklovchi omil sifatida ta'sir qiladi. Omilning faqat yetishmasligigina emas, balki ortiqchaligi ham cheklovchi ta'sir ko'rsatishi mumkin.

### **Abiotik omillar. Iqlim omillari**

Ekologik sistemalarning abiotik (o'lik) omillariga quyidagilar kiradi:

1. Iqlim omillari.
2. Tuproq omillari.
3. Topografik omillar.

**Iqlim omillariga** harorat, yorug'lik, suv mansub. Biz quyida o'sha omillarning tirik organizmlarga ta'sirini ko'rib chiqamiz.

**Harorat** Yerdagi organizmlarning yashashi, rivojlanishi va tarqalishiga katta ta'sir ko'rsatuvchi eng muhim abiotik omillardan biridir. Hayotiy jarayonlar tor harorat diapazonida kechadi. Ko'pchilik o'simlik va hayvonlar sovuq haroratli sharoitda nobud bo'ladi yoki anabioz (hamma kimyoviy jarayonlarning juda susayishi yoki to'xtashi)

holatiga o'tadi. Ammo Antarktidada – 70°C sovuqda ham suvo'tlari, lishayniklarning ayrim turlari, pingvinlar yashay oladi. Yerda hayotning eng yuqori chegarasi 50 – 60°C ga teng. Bunday haroratda fermentlar faolligi buziladi va oqsillar ivib qoladi. Lekin geotermal buloqlarda ayrim mikroorganizmlar 70 – 80°C da ham yashay olishi kuzatiladi.

O'simliklar va ko'pchilik hayvonlar tana haroratini bir xil saqlay olmaydi. O'simliklarning sovuqqa chidamliligi hujayralarda qand miqdorining ko'pligi va hujayra shirasi konsentratsiyasining ortiq yoki suvning kamligiga bog'liq.

Tana haroratini saqlay olish xususiyatlariga ko'ra hayvonlar issiq qonlilar va sovuq qonlilarga bo'linadi. Sovuq qonlilarga umurtqasizlar, baliqlar, suvda ham quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar kiradi. Ular tana haroratini bir xil saqlay olmaydi. Muhit haroratining ko'tarilishi bu organizmlarda fiziologik jarayonlarning tezlashishiga olib keladi. Muhit haroratning ma'lum diapazondan pasayishi metabolik jarayonlarning susayishiga va organizmlarning o'lishiga sabab bo'ladi.

Evolyutsiya jarayonida issiq qonli organizmlar, tashqi muhit haroratining juda keng o'zgarishidan qat'i nazar, o'z tana haroratini doimiy holatda saqlashga moslashgan. Issiq qonlilarga qushlar va sutemizuvchilar kiradi. Qushlarning tana harorati 40°C dan yuqoriroq, sutemizuvchilarniki esa 37 – 40°C atrofida saqlanadi.

Tana haroratining doimiy saqlanishi ikki xil mexanizm asosida amalga oshadi. Kimyoviy mexanizm oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarning jadalligiga bog'liq bo'lib, markaziy nerv sistemasi tomonidan reflektor usulda idora qilinadi. Tana haroratini bir xil saqlashda to'rt kamerall yurakning paydo bo'lishi, nafas sistemasining takomillashishi ham katta ahamiyatga ega bo'lgan. Issiqlikni



o'zgartirmay saqlashning fizik mexanizmlari qalin jun, patlar, teriosti yog' kletchatkasi, teri bezlarining paydo bo'lishiga, qon aylanishining nerv sistemasi orqa idora qilish mexanizmlarining paydo bo'lishiga bog'liqdir.

Hayvonlarning tashqi muhit harorati o'zgarishiga moslanish mexanizmlaridan biri migratsiya, ya'ni qulay haroratli joylarga ko'chib o'tishdir. Kitlar, ba'zi qushlar, baliqlar, hasharotlar va boshqa hayvonlar yil davomida migratsiya qiladi.

Sovuq qonlilarning ayrim turlari harorat pasayganda yoki keskin ko'tarilganda qaraxt bo'lib qoladi.

Issiq qonlilarning ayrim vakillari, oziq yetishmasa yoki muhit harorati pasaysa, uyquga ketadi (aylqlar, bo'rsiqlar). Bunda moddalar almashinuvi susayadi, lekin tana harorati deyarli pasaymaydi. Mikroorganizmlar, o'simliklar va tuban hayvonlarning haroratga moslashishlaridan biri ularning anabioz holatiga o'tishidir. Mikroblar anabioz holatida sporalar, sodda hayvonlar esa sistalar hosil qiladi.

**Yorug'lik.** Ekosistemalarda kechadigan jarayonlarni, asosan, quyosh energiyasi ta'minlaydi. Biologik ta'sir nuqtayi nazaridan olganda quyosh nuri uch xil spektrga: ultrabinafsha, ko'rinadigan, infraqizil nurlarga ajratiladi.

Atmosferaning yuqori chegarasida Quyosh doimiyliigi deb ataladigan Quyosh nurlanishining quvvati  $1380 \text{ W/m}^2$  ga tengdir. Ammo Yer yuzasiga yetib keladigan Quyosh nurlanishining quvvati birmuncha kamroq, chunki yorug'likning bir qismi atmosferada yutiladi va qaytariladi. Atmosferaning yuqori qatlamlaridan o'tib Yer yuzasiga yetib keluvchi Quyosh nurlarining to'liq uzunligi taxminan  $0,3 - 10 \text{ mkm}$  ga tengdir. Ultrabinafsha nurlarining juda kam qismigina Yer yuzasiga

yetib keladi. Ultrabinafsha nurlarning to'liq uzunligi 0,30 – 0,40 mkm ga teng bo'lganligi va yuksak kimyoviy faolligi tufayli tirik hujayralarni jarohatlashi mumkin. Lekin ultrabinafsha nurlar organizmlar uchun kam miqdorda zarur hisoblanib, foydali ta'sir ko'rsatadi. Ular **D vitaminining, ko'z to'r pardasi pigmentining va teri pigmentining** hosil bo'lishiga ta'sir ko'rsatadi. Ko'rinadigan nurlarning to'liq uzunligi 0,40 – 0,75 mkm ga teng bo'lib, Yerga yetib keluvchi Quyosh nurlarining 50 foizga yaqinini tashkil etadi. Hayvon va o'simliklarga har xil to'liq uzunliklaridagi nurlar turlicha ta'sir ko'rsatadi. Har xil hayvonlar bir-biridan rangni ko'rish qobiliyati bilan farq qiladi. Bu xususiyat, ayniqsa, primatlarda yaxshi rivojlangan. Ko'rinadigan nurlar o'simliklarda fotosintez jarayonining amalga oshishida katta ahamiyatga ega. Ammo fotosintez uchun faqat 1 foiz ko'rinadigan nurlar sarflanadi, qolgan qismi esa qaytariladi yoki issiqlik sifatida tarqaladi.

O'simliklarda fotosintez jadalligi yorug'likning optimal darajasiga (yorug'lik to'yinishiga) bog'liq. Bu optimal darajadan o'tilganda fotosintez sekinlashadi. O'simliklar ko'rinadigan nurlarning har xil spektrlarini fotopigmentlar orqali o'zlashtiradi. To'liq uzunligi 0,75 mkm dan yuqori bo'lgan **Infraqizil nurlarni** odam ko'zi ilg'amaydi, ular tirik organizmlar qabul qiladigan quyosh energiyasining 49 foizga yaqinini tashkil qiladi. **Infraqizil nurlar asosiy issiqlik manbayidir.**

Tik tushadigan quyosh nurlari tarkibida ular, ayniqsa, ko'p. Yorug'likka bo'lgan talabiga ko'ra o'simliklar yorug'sevar, soyasevar, soyaga chidamlilarga bo'linadi. Yorug'sevar o'simliklar yaxshi yorug'lik tushadigan ochiq joylardagina rivojlana oladi. Ularda fotosintez jarayoni jadal kechadi. Cho'llarda va chala cho'llarda o'sadigan yovvoyi piyozlar,

lolar shular qatoriga kiradi. Soyasevar o'simliklar esa, aksincha, kuchli yorug'likni yoqirtmaydi, doimiy soya joylarda o'sadi. Bunday o'simliklarga o'rmonlarda o'sadigan paporotniklar, moxlar kiradi. Soyaga chidamli o'simliklar soya joyda ham, yaxshi yoritilgan joylarda ham bemalol o'saveradi. Ularga qayin, qarag'ay, eman daraxtlari, o'rmon yertuti, binafsha kabi o'simliklar kiradi. Yorug'likning hayvonlar uchun, asosan, informativ ahamiyati mavjuddir. Sodda hayvonlarda yorug'lik sezuvchi organlar bo'lib, ular orqali fototaksis (yoritilgan tomonga harakatlanish) amalga oshadi. Kovakichlilardan tortib deyarli hamma hayvonlarda yorug'lik sezuvchi a'zolar mavjud. Ayrim hayvonlar (**ukki, ko'rshapalak**) faqat kechasi faol hayot kechiradi, ayrimlari esa doimo qorong'i sharoitda yashashga moslashgan (**ko'rsichqon, askarida**).

O'simlik va hayvonlarda yorug'lik ta'sirida kechadigan eng asosiy jarayonlar quyidagilar hisoblanadi:

1. Fotosintez.

2. Transpiratsiya – o'simliklarga tushuvchi Quyosh nurlarining taxminan 75 foizi suv bug'lanishiga sarf bo'ladi.

3. Fotoperiodizm – o'simliklar va hayvonlar hayot faoliyatining yil mavsumlari bilan sinxronlashishi.

4. Harakatlanish o'simliklarda fototropizm va fotonastiya sifatida, hayvonlarda va bir hujayrali o'simliklarda fototaksis sifatida amalga oshadi.

5. Ko'rish (hayvonlarda) – eng asosiy sezish funksiyalaridan biri.

6. Boshqa funksiyalar – D vitaminlar sintezi, teri pigmentatsiyasi va boshqalar.

**Namlik** havoda, tuproqda, tirik organizmlarda suvning miqdori bilan xarakterlanadigan ekologik omildir. Suv organizmning asosiy

mineral tarkibiy qismi hisoblanadi. Shu tufayli atrof-muhitdagi suvning miqdori harorat bilan bir qatorda yashash muhitining eng asosiy ko'rsatkichlaridan biri hisoblanadi.

O'simlik va hayvonlar uchun suvning asosiy manbai yog'ingarchilik, yerosti suvlari, shudring va tuman hisoblanadi. Yog'ingarchilik miqdoriga qarab muhit cho'l, dasht, botqoqlik va nam o'rmonlar sifatida bo'lishi mumkin.

Suvga chidamliligiga ko'ra o'simliklar quyidagi guruhlariga bo'linadi:

a) gidrofitlar – suvda o'sadigan o'simliklar;

b) gigrofitlar – nam sharoitda o'suvchi o'simliklar;

c) mezofitlar – normal namlik sharoitida o'suvchi o'simliklar;

d) kserofitlar – namlik yetishmaydigan sharoitda o'sadigan o'simliklar.

Markaziy Osiyo hududida o'sadigan o'simliklar orasida kserofitlar keng tarqalgan. Ularga saksovul, yantoq, juzg'un o'simliklari misol bo'la oladi. Kserofitlarda namlik kam sharoitda o'sishga moslanishlar paydo bo'lgan. Ular sitoplazmasining tarkibi o'ziga xos, barglari qattiq va ingichka, ba'zan tikanlarga aylangan bo'ladi. Yantoq va saksovulning ildizi juda uzun bo'lib, yerosti suvlarigacha yetib boradi. Ko'p o'simliklar yozda bargini to'kishi bilan o'zidan suvning bug'lanishini kamaytiradi. Ba'zi qishloq xo'jalik o'simliklari, masalan, **oqjo'xori**, **tariq** ham suvsizlikka chidamli.

Cho'l va dashtlarda yashovchi hayvonlarda ham suvsizlikka moslanishlar mavjud. Ular tez va uzoq chopa olishi natijasida uzoqlarga, suv ichish joylariga migratsiya qiladi. Kemiruvchilar, sudralib yuruvchilar, hasharotlar va boshqa mayda cho'l hayvonlari oksidlanish

reaksiyalari natijasida hosil bo'ladigan suvlarni g'amlash hisobiga tanadagi suv muvozanatini saqlaydi. Ayniqsa, yog'ning oksidlanishi natijasida ko'p miqdorda suv hosil bo'ladi (100 g yog'dan 100 g suv hosil bo'ladi). Shu tufayli cho'lda yashovchi hayvonlarda qalin yog' qatlamlari mavjud (tuyaning o'rkachi). Ko'pgina cho'l hayvonlarining qoplovchi qalin to'qimasi mavjudligi tufayli teri orqali suv bug'lanmaydi. Ularning ko'pchiligi kechasi hayot kechiradi, kunduz kuni uylariga yashirib oladi.

### **O'simlik va hayvonlarning suv tanqisligiga moslanishlari:**

#### **1. Suv bug'lanishini kamaytiruvchi omillar mavjudligi:**

- a) barglarning tikanlarga aylanishi (ignabargli daraxtlarda);
- b) qalin kutikulaning mavjudligi (hasharotlarda, kserofitlarda);
- c) barglarning so'liganligi (alp o'simliklarida);
- d) qurg'oqchilikda barglar to'kilishi;
- e) barg og'izchalarining kechasi ochilib, kunduzi yopilishi;
- f) transpiratsiya va ter ajratishning kamayishi (cho'l o'simliklari,

tuya);

g) hayvonlarning uyalarda yashirinishi (mayda sahro sutmizuvchilari, masalan, sahro kalamushi);

h) nafas leshiklarining klapanlar bilan bekiilishi (ko'p hasharotlar).

#### **2. Suv so'rilishining kuchayishi:**

- a) keng yuza ildiz sistemasining mavjudligi;
- b) ildizning uzunligi va chuqur joylashishi;
- c) hayvonlarda yerostl suvigacha yo'llar ochish (lermitlar).

#### **3. Suvni zaxiralash:**

- a) shilliq hujayralarda va hujayra devorida;
- b) maxsuslashgan siydik pufagida (sahro baqasi);

c) yog' holatida (sahro kalamushi, tuya).

#### **4. Suv yo'qotilishiga fiziologik chidamlilik:**

a) suvni ko'p yo'qolganda ham hayot faoliyati saqlanishi (paporotniklar, plaunlar, moxsimonlar, lishayniklar);

b) tana massasi ancha yo'qotilganda suv mavjudligida tez tiklanishi (yomg'ir chuvalchangi, tuya);

c) urug', tugunak, piyozcha sifatida noqulay sharoitda saqlanishi;

d) pillaga o'ralib yozda uyquga ketish (yomg'ir chuvalchangi, ikki tomonlama nafas oluvchi baliqlar).

5. **Suvsiz joylardan suvli joylarga migratsiyalanish** (ko'pgina sahro va cho'l hayvonlari).

### **Abiotik omillar. Tuproq va topografik omillar.**

#### **Tabiatdagi mavsumiylik**

Tuproq omillar. Tuproqni tuproqshunoslik fani o'rganadi.

Tuproqshunoslik ta'limotiga rus olimi V.V.Dokuchayev asos solgan. U o'z asarlarida birinchi bo'lib tuproqning o'zgarishi va rivojlanishini, unda tinmasdan fizik-kimyoviy va biologik jarayonlar kechishini isbotlab berdi.

V.V.Dokuchayev 5 ta asosiy tuproq hosil qiluvchi omillarni aniqladi:

1. Iqlim.

2. Geologik omillar (tog' jinslari).

3. Topografik omillar (relyef).

4. Tirik organizmlar.

5. Vaqt.

Tuproq quruqlikdagi ekologik sistemalarda abiotik va biotik omillarni bog'lovchi eng muhim zanjirdir.

O'simliklarning o'sishi tuproqda zarur ozuqa moddalarining

mavjudligiga va tuproqning tuzilishiga bog'liq. Tuproq noqulay holatga kelib qolishining oldini olish uchun undan foydalanishning ratsional ilmiy usullarini ishlab chiqish lozim.

Tuproqning tarkibi quyidagi asosiy qismlardan iborat:

1. Mineral moddalar (tuproq umumiy tarkibining 50 – 60 foizigacha).
2. Organik moddalar (10 foizgacha).
3. Havo (15 – 25 foizgacha).
4. Suv (25 – 35 foizgacha).

Bundan tashqari, biotik tarkibiy qism (bakteriyalar, detritofaglar, zamburug'lar) ham mavjud. Tuproqdagi organik moddalar har xil fizik-kimyoviy jarayonlar va tirik organizmlar (**detritofaglar, bakteriyalar, zamburug'lar**) ta'sirida parchalanib gumusga aylanadi.

Gumus – organik moddalar parchalanishining oxirgi mahsuloti, u qancha ko'p bo'lsa, tuproq shuncha hosildor bo'ladi.

**Topografik omillar.** Topografik omillar boshqa abiotik omillar bilan bog'liq, ular iqlimga, tuproqqa ta'sir ko'rsatadi.

Asosiy topografik omillardan biri – **balandlik**. O'rtacha harorat, uning bir kecha-kunduzdagi o'zgarishlari, yog'ingarchilik miqdori, shamol tezligi, nurlanish miqdori, atmosfera bosimi, gazlar konsentratsiyasi balandlikka bog'liq. Bu omillar esa, o'z navbatida, o'simlik va hayvonlarning hayot faoliyatiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Ikkinchi muhim topografik omil – **qiyalikning joylashishi**. Shimoliy yarimsharda janubga qaragan qiyaliklarda yorug'lik va harorat shimolga qaragan qiyaliklarga nisbatan yuqoriroq (janubiy yarimsharda esa buning aksi kuzatiladi). Bu esa o'simliklar va hayvonlar holatlariga katta ta'sir ko'rsatadi.

Topografik omillardan yana biri – qiyalikning tikligi. Qiyalik qancha tik bo'lsa, unda o'simliklar shuncha kam o'sadi, asosan, kserofit o'simliklar uchraydi.

**Tabiatdagi mavsumiy o'zgaruvchanlik.** Tabiatning eng ajoyib xususiyatlaridan biri uning mavsumiy o'zgaruvchanligidir. Yil davomida harorat, namlik va boshqa ekologik omillar davriy o'zgaruvchanlikka ega. Abiotik ekologik omillarning mavsumiy o'zgarishi, o'z navbatida, tirik organizmlar hayot faoliyatiga katta ta'sir ko'rsatadi. Har xil regionlarda hayot uchun qulay davr turlicha bo'ladi. Masalan, Markaziy Osiyo regionida bu davr 6 – 7 oygacha davom etadi. Bizning regionda ham qishki tinim davri yaqqol namoyon bo'ladi. **Haroratning pasayishi, vegetatsiya davrining tugallanishi natijasida ko'pchilik o'simliklarda moddalar almashinuvi susayadi, o'simliklar bargini to'kadi.** Qishki tinim davri hasharotlarda, suvda ham quruqlikda yashovchilarda, sudralib yuruvchilarda va boshqa hayvonlarda kuzatiladi. Ko'pgina qushlar issiq mamlakatlarga migratsiya qiladi.

O'simlik va hayvonlarning o'sishi va rivojlanishi kun uzunligiga bog'liqdir. Bu hodisa **fotoperiodizm** deyiladi.

**Fotoperiodizm** – tirik organizmlardagi fiziologik jarayonlar faolligining yorug' kun uzunligiga bog'liqligi. Bu hodisani tajribada o'simlik va hayvonlarda kecha-kunduz davomida yoritishni sun'iy o'zgartirib kuzatish mumkin. Fotoperiodizm o'simliklardagi fotosintez jarayoniga ham bog'liq.

Kun uzunligining o'zgarishi yil davomida haroratning o'zgarishiga ham bog'liq. U tufayli kun uzunligi mavsumiy o'zgarishlar uchun belgi omili bo'lib xizmat qiladi.



Kun uzunligiga javob reaksiyasiga qarab o'simliklar uzun kun, qisqa kun va neytral o'simliklarga bo'linadi. Neytral o'simliklarning gullashi kun uzunligiga bog'liq emas.

Kun uzunligi hayvonlarning o'sishi va rivojlanishiga ham katta ta'sir ko'rsatadi. Masalan, bizda ko'p boqiladigan ipak qurti qisqa kunda yaxshi rivojlanadi. Fotoperiodizm qushlarning, sutemizuvchilarning va boshqa hayvonlarning urchish davriga, ularning embrional rivojlanishiga, tullashiga, migratsiyasiga, qishki uyquga ketishiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Odam o'simlik va hayvonlarda fotoperiodizm qonuniyatlarini o'rganib undan o'zining amaliy maqsadlarida keng foydalanmoqda. Issiqxonalarda sabzavot va gullarni yil davomida o'stirish keng yo'lga qo'yilishi, parrandachilik fabrikalarida tovuqlar tuxumdorligi oshinlishi shularga misoldir.

**Bioritm.** Fotoperiodizm asosida o'simlik va hayvonlarda evolyutsiya davomida maxsus davriy takrorlanib turuvchi biologik ritmlar paydo bo'lgan.

Biologik ritmlar biologik jarayonlar jadalligining davriy takrorlanuvchi o'zgarishidir. Biologik ritmlar kecha-kunduz, mavsumiy va yillik bo'lishi mumkin. Masalan, kecha-kunduz bioritmlariga o'simliklarda fotosintezning o'zgarishini, hayvonlarda harakatning, gormonlar sekretsiyasining, hujayra bo'linishi tezligining o'zgarishlarini misol qilib keltirish mumkin. Odamda ham nafas olish tezligi, arterial bosim va shunga o'xshash jarayonlar kecha-kunduz davomida ritmik o'zgarib turadi. Bioritmlar irsiyatga bog'liq reaksiyalar bo'lganligi sababli insonning mehnati va dam olish rejimini to'g'ri uyushtirish uchun uning mexanizmlarini yaxshi bilish kerak.

Shunday qilib, organizmlarning kecha-kunduz va mavsumiy o'zgarishlarga javob reaksiyalari ularning vaqtini o'lchay olishini, ya'ni «biologik soat»ning mavjudligini ko'rsatadi.

### Muhitning biotik omillari

Biotik omillarga sayyoramizdagi mavjud, bir-biriga ta'sir ko'rsatuvchi va o'zaro munosabatlarda bo'lgan hamma tirik organizmlar: mikroorganizmlar, o'simliklar, hayvonlar, shu jumladan, odamlar ham kiradi.

Organizmlarning o'zaro munosabatlari. Bu o'zaro munosabatlarni, asosan, 3 ta turga ajratish mumkin.

1. **Neytralizm** – birga yashaydigan organizmlar bir-biriga hech qanday ta'sir ko'rsatmaydi.

2. **Antibioz** – birga yashaydigan ikki organizmlarning bittasi yoki ikkalasi ham salbiy ta'sir ostida bo'lishadi.

3. **Simbioz** – bunda ikki organizmning har ikkalasi yoki bittasi birga yashashdan o'ziga foyda oladi.

Antibioz va simbioz bog'lanishlarning tabiiy tanlanishda ahamiyati juda katta bo'lgani uchun, ular bilan quyida batafsil tanishamiz:

Antibioz – antogonizm, salbiy bog'lanish bo'lib, ularni quyidagi shakllarga ajratish mumkin:

1. O'zaro raqobat.
2. Parazitizm.
3. Yirtqichlik.

**Organizmlarning o'zaro raqobati (konkurensiya).** O'simliklar, hayvonlardan farqli ravishda, energiyani birdan bir asosiy manba –

fotosintez orqali oladi. Shuning uchun o'simliklarda raqobat, birinchi navbatda, «yorug'lik uchun kurash» sifatida namoyon bo'ladi. Soyada o'sadigan o'simliklarda yorug'lik kam bo'lganida ham fotosintezlash mexanizmlari paydo bo'lgan.

O'simliklarda ovqat resurslari uchun ham kuchli raqobat mavjuddir. Agar ovqat yetishmasa, birga o'sayotgan o'simlik va hayvonlar bir-biriga zararli ta'sir ko'rsatadi. Raqobatning bu shakli rus o'qimi **G.F.Gauze** tomonidan yaxshi o'rganilgan. U infuzoriyalarning ikki turini bir xil sharoit va bir xil muhitda o'stirib biroz vaqtdan keyin ulardan faqat birining qolishini aniqladi.

Bunda ikki turga mansub infuzoriyalar bir-biriga hech qanday zararli ta'sir ko'rsatmaydi, faqat ularning ko'payish jadalligi har xil.

Shunday qilib, bir xil sharoitda birga yashayotgan va bir xil ovqat bilan ovqatlanadigan organizmlardan qaysi biri tez ko'paysa, o'zaro raqobatda bo'lsa, shu yutib chiqadi.

Raqobatning yana bir ko'rinishida organizmlar o'zi sintezlaydigan kimyoviy moddalar ta'sirida boshqalarining o'sishiga, ko'payishiga to'sqinlik qiladi. Masalan, zamburug'lar antibiotiklar ta'sirida mikroorganizmlar o'sishini to'xtatib qo'yadi.

**Parazitizm** har xil turga mansub organizmlarning o'zaro munosabatlari shakli bo'lib, bunda bir organizm (parazit) ikkinchi organizmdan (xo'jayin) yashash muhiti va ovqat manbasi sifatida foydalanadi. Parazitlar hayvonlarning har xil a'zolarida (teri, ichki organlar, qon, limfa suyuqligi va boshqalarda) yashashga moslashishi mumkin. Ularda parazit hayot kechirishga moslashishni ta'minlovchi so'rg'ichlar, maxsus og'iz apparati, ilmoqchalari va shunga o'xshash

moslamalar rivojlanadi. Xo'jayin organizmida parazitlarga qarshi har xil himoya mexanizmlari paydo bo'ladi.

O'simlik va fitofaglar (o'simliklar, organizmlar), shuningdek, o'simlik va uning parazitlari o'rtasida ham murakkab o'zaro ta'sirlar kuzatiladi. O'simliklarda ularning parazitlarini o'ldiruvchi kimyoviy moddalar hosil bo'lishi mumkin. Masalan, o'simliklar zamburug'lar yoki bakteriyalar bilan zararlanganda ularga qarshi fitoaleksin deb ataluvchi antibiotiklarni ishlab chiqaradi.

**Yirtqichlik** – bunda bir organizm o'z o'ljasiga hujum qilib undan ovqat manbai sifatida foydalanadi, bu munosabat ko'pincha o'ljaning o'limi bilan tugaydi.

**Simbioz** – ijobiy o'zaro bog'lanishlar bo'lib, uning quyidagi asosiy shakllari mavjud:

1. Mutualizm.
2. Hamsoyalik.
3. Kommensalizm (hamtovoqlik).

**Mutualizm** (lotincha *mutus* – o'zaro) o'zaro biologik bog'lanishning bir shakli bo'lib, bunda birga yashash har ikkala organizmga ham foyda keltiradi. Mutualizmga misol qilib suvo'tlar bilan zamburug'larning, dukkakli o'simliklar bilan azotfiksatsiyalovchi bakteriyalarning, daraxtlar bilan tuproqda mikoriza zamburug'larining o'zaro munosabatlarini keltirish mumkin.

Mikoriza zamburug'lari o'simliklar uchun **fosfor va mineral moddalarni** ularning ildizlariga yetkazib beradi, o'z navbatida, zamburug'lar daraxt ildizlaridan uglevod va boshqa organik moddalarni oladi. O'rmonlarda chumolilarning ichagida bir hujayrali xivchinli sodda

hayvonlar yashaydi. Chumolilar daraxt yog'ochlari bilan ovqatlanadi, lekin uni parchalovchi fermentlar chumoli ichagida bo'lmaydi. Bu vazifani bir hujayrali xivchinlilar bajaradi. Chumolilar xivchinlilarsiz yashay olmaydi, xivchinlilar ham faqat chumoli ichagidagina yashay oladi.

**Hamsoyalik. Sinoykiya** (yunoncha *syn* – birga, *olkos* – uy)da o'zaro munosabatdan bir organizmgina o'ziga foyda oladi, ikkinchisi bunday munosabatdan hech qanday naf ko'rmaydi. Masalan, chuchuk suvda yashaydigan baliqlardan biri o'zining tuxumlarini ikki pallali yumshoq tanli baqachanoqning mantiya bo'shlig'iga qo'yadi. Baliq tuxumlari yumshoq tanliga hech qanday zarar keltirmaydi, chig'anoqlar himoyasida bo'ladi. Bu holatda yumshoq tanlidagi baliqlar faqat yashash joyi sifatida foydalanadi.

**Hamtovoqlik, kormensializm** (fransuzcha *commensal* – hamtovoq). Bunday o'zaro munosabatda bir organizm ikkinchisidan, asosan, ovqat manbai sifatida foydalanadi, lekin hech qanday zarar yetkazmaydi. Masalan, odam og'iz bo'shlig'ida amyobalarning bir turi – og'iz amyobasi yashaydi. U og'iz bo'shlig'idagi ovqat qoldiqlari bilan ovqatlanadi, hech qanday zararli ta'sir ko'rsatmaydi.

Mayda baliqlar yirik baliqlarga yopishib yashab ulardan harakatlanishda foydalanadi, uning chiqindilari bilan ovqatlanadi.

Organizmlarning bunday o'zaro munosabatlari har qanday populyatsiyalarda kuzatiladi. Populyatsiyalarda organizmlar soni faqat abiotik omillargagina bog'liq bo'lib qolmay, yirtqichlar va parazitlarning soniga, organizmlar orasidagi ovqat, yashash va ko'payish joylari uchun raqobatga ham bog'liqdir. Shuning uchun yirtqichlar va parazitlar, umuman olganda, populyatsiya uchun foydalidir.

Masalan, yirtqich hayvonlar yo'qotilishi oqibatida o'txo'r hayvonlar ko'payib ketishi ovqat yetishmasligiga olib keladi, ular orasida yuqumli kasalliklar ko'payib, qirilib ketadi.

Yirtqichlar va parazitlar populyatsiyani kuchsiz, kasalmand organizmlardan tozalab, uning genofondini yaxshilashga sabab bo'ladi.

### **Tur va populyatsiyaning ekologik ta'rifi**

Tur mezonlari ko'p bo'lib, ularning asosiylariga morfofiziologik va genetik mezonlardan tashqari turning ekologik mezonlari ham kiradi. Ekologik mezon deganda yashash muhitida turga ta'sir ko'rsatuvchi hamma ekologik omillar yig'indisi tushuniladi. Har bir turda evolyutsiya jarayonida yashash muhitining sharoitlariga moslashish mexanizmlari shakllanadi. Masalan, qalin tuk bilan qoplangan ayiqlar shimolning juda sovuq iqlimiga, kulrang-sarg'ish tusli tuyalar, sayg'oqlar, jayronlar esa kam suvli cho'llarda va qumli cho'llarda yashashga moslashgan. Bunday moslashishlar, asosan, o'sha turga kiruvchi hamma individlar uchun xosdir. Har bir tur o'z yashash arealiga ega. Bu areal, o'z navbatida, yaxlit yoki ayrim joylardan tashkil topishiga qaramay, muhitning xususiyatlari o'sha areal uchun umumiydir.

Turlar katta yoki kichik arealni egallashi yoki, undagi populyatsiyalar sonining ko'p yoki kam bo'lishiga qaramay, bir butun yaxlit sistemani tashkil etadi. Turning yaxlitligi individlar orasidagi panmiksiya (erkin urchish) xususiyatining mavjudligiga bog'liqdir. Qolaversa, tarixiy rivojlanish jarayonida bir turga kiruvchi individlarda bir-biriga nisbatan moslanishlar ham paydo bo'lgan. Bularga hayvonlarning o'z nasliga g'amxo'rlik qilishi, bir-biri bilan ma'lum signallar orqali aloqa qilishi,

dushmanlardan birgalashib himoyalaniishi misol bo'la oladi. Turning yaxlitligini saqlovchi mexanizmlardan biri uning boshqa turlardan alohidalanganidir. Har xil turlar turli ekologik sharoitga moslashish jarayonida ularning orasidagi farqlar tobora orib boradi. Masalan, qishloq qaldirg'ochlari va shahar qaldirg'ochlari bitta avlodga kiruvchi ikkita bir-biriga juda yaqin turlardir. Bu turlar **morfologik, genetik, fiziologik, etologik va ekologik** farqlari mavjudligi tufayli bir-biri bilan chatisha olmaydi.

Turning ekologik moslashishining ahamiyati ayrim individlar va yaxlit tur uchun har xil bo'lishi mumkin. Masalan, ba'zi turga kiruvchi qushlar ekologik sharoiti, ya'ni ayni misolda uyasi torlik qilganda ayrim bolalarini uyasidan tashlab yuboradi. Ular, albatta, nobud bo'ladi, lekin qolgan bolalari esa keng sharoitda baquvvat, yashash qobiliyati kuchaygan bo'lib yetiladi. Bunday moslashishlar ayrim individlar uchun zarari, tur uchun esa foydalidir.

Katta hududlarni egallovchi turlar notekis taqsimlanib, ayrim guruhlar yoki populyatsiyalarga bo'linadi. Populyatsiyalar turning va evolyutsiyaning boshlang'ich strukturaviy birligidir. Populyatsiya ma'lum joyni egallagan, bir-birlari bilan irsiy axborotni almashish xususiyatiga ega bo'lgan bir turga kiruvchi organizmlar guruhidir.

Populyatsiya individlarining **zichligi, tug'iluvchanligi, o'limi, yoshi va jinsiy tarkibi, egallagan joyl kabi statistik belgilar bilan ta'riflanadi.**

Populyatsiyaning zichligi ma'lum maydon yoki hajm birligida individlar soni yoki biomassa bilan o'lchanadi. Masalan, 1 ga da 100 daraxt, 1 ga hovuzda 10 000 ta baliq yoki 1000 kg baliq, 1 litr suvda 1 mln bakteriya va hokazo. Populyatsiya individlarining soni har xil bo'lishi

mumkin. Lekin individlar soni ma'lum chegaradan kamayib ketsa, populyatsiya ham asta-sekin yo'qolib ketishi mumkin.

*Populyatsiyaning muhim ko'rsatkichlaridan biri sonining o'zgarishidir.* Mazkur ko'rsatkich ma'lum vaqt davomida tug'ilish va o'lishning miqdori bilan o'lchanadi. Bu tushuncha odamlar populyatsiyasining demografik analizida keng ishlatiladi. Populyatsiyalarning soni mavsumiy va yillar davomida davriy o'zgarishi mumkin. Masalan, bizning sharoitda yozning issiq kunlarida yuqumli ichak kasalliklarini qo'zg'atuvchi bakteriyalar va gijjalarning keskin ortib kelishi kasalliklarning keng tarqalishiga sabab bo'ladi. Baqalar, qurbaqalar, dala sichqonlari, chigirtkalar sonining ma'lum yillarda davriy o'zgarishi aniqlangan.

Davriy o'zgarishlarni o'rganish ancha qiyin, chunki buning uchun bir necha yillar davomida kuzatishlar olib borish talab qilinadi. Ko'p holatlarda davriy o'zgarishlarni laboratoriya sharoitida modellashtirish mumkin. Yetarli ma'lumotlarni qisqa hayot sikliga ega hayvonlarni (**drozofilalar, sichqonlar, kalamushlar**) laboratoriya sharoitida har xil omillarni ta'sir ettirib olish mumkin.

Populyatsiyaning holatiga ovqatning miqdori katta ta'sir ko'rsatishi Viskonsin universiteti olimlarining sichqonlar ustida o'tkazilgan oddiy tajribalarida aniqlandi.

Sichqonlar yashagan uyda ularga har kuni bir xil miqdorda don berib turilganida avval populyatsiya soni ortib boradi. Populyatsiya individlari sonining ortishi ularga ovqat yetishmasligiga olib keladi, natijada ayrim sichqonlar boshqa joyga ketishga (emigratsiya) majbur bo'ladi. Bu tajribadan ovqatning sichqonlar ko'payishini chekllovchi omil bo'lishi, emigratsiyaning ortib borishi ham populyatsiyaning muvozanatini saqlovchi omil bo'lishi yaqqol ko'rinib turibdi.



Ikkinchi tajriba boshqacha sharoitda o'tkazildi. Bunda sichqonlarning ovqati yetarli miqdorda, lekin ularning boshqa joylarga kelib qolishiga yo'l qo'yilmaydi. Natijada populyatsiya kattalashib borib, yashash joyi torik qilib qoladi, sichqonlar orasida bir-birini yeb qo'yish (kannibalizm), bolalariga g'amxo'rlik qilmaslik holati kuzatiladi, yosh sichqonlar o'limi 100 foizgacha ortadi. Bunday jarayonlarni tabiiy populyatsiyalarda ham kuzatish mumkin.

Shunday qilib, ovqatning miqdori sichqonlar populyatsiyasida tug'iluvchanlik, emigratsiya, individlarning o'zaro munosaballariga, umuman olganda, populyatsiyaning soniga ta'sir ko'rsatuvchi omildir.

Populyatsiya holatiga hududiylik (territoriyaviylik) xususiyati ham katta ta'sir ko'rsatadi. Har bir populyatsiya o'zining yashashi va ko'payishi uchun zarur sharoitlarni ta'minlovchi hududni (territoriyani) egallashga harakat qiladi. Ko'p hayvonlar o'zlari uchun ovqat manbai bo'lgan, uyalar quradigan territoriyalarni belgilab qo'yadilar va uni boshqa populyatsiyalardan yoki individlardan himoya qiladilar.

Hududiylik ijobiy ahamiyatga ega bo'lib, populyatsiyaning ayrim joylarda haddan tashqari ko'payib ketishiga yo'l qo'ymaydigan cheklovchi omillardan biri hisoblanadi.

Populyatsiyalarning dinamikasiga bir turga kiruvchi har xil populyatsiyalar orasidagi va har xil turlarga kiruvchi populyatsiyalar orasidagi raqobat shakllari ham katta ta'sir ko'rsatadi.

Tabiiy sharoitlarda raqobatbardosh populyatsiyalar ko'proq saqlanib qoladi, raqobatga chiday olmaganlar esa butunlay yo'qolib ketadi.

Tasodifiy o'zgarishlar: yong'in, suv toshqini, ob-havoning keskin o'zgarishi, dovullar, zilzilalar kam sonli populyatsiyalarga juda kuchli

ta'sir ko'rsatadi. Bunday populyatsiyalarda ko'pincha tug'ilish o'limning o'mini to'ldirolmaydi va bir necha yil davomida ular qirilib ketadi.

Tabiiyki, populyatsiya har xil jinsli va yoshdagi individlardan tashkil topadi. Populyatsiyaning yoshi, tarkibi undagi individlar umining o'rtacha uzunligiga, jinsiy yetilish vaqtiga, ko'payish jadalligiga bog'liq. Populyatsiyalarda yosh va qari individlar nisbatiga qarab o'sayotgan, barqaror yoki kamayib borayotgan populyatsiyalar farq qilinadi.

**Qushlar, mo'ynali hayvonlar, ballqlarni ovlash** mumkinligi yoki mumkin emasligi yosh individlarning katta yoshdagi individlarga nisbati ko'rsatkichiga qarab belgilanadi.

Tabiiy populyatsiyalarning rivojlanish qonuniyatlarini bilish populyatsiyalar sonini oqilona boshqarishni o'rganishda katta ahamiyatga ega.

### **Turlarni muhofaza qilish**

Turlarning hosil bo'lishi va ularning yo'qolib ketishi evolyutsiyaning tabiiy jarayoni bo'lib, Yerda geologik sharoitlarning o'zgarishiga bog'liqdir. Ammo odamning kelib chiqishi natijasida bu tabiiy jarayon buzila boshladi, hayvon va o'simliklarning antropogen (odam ta'sirida) yo'qolib borish jarayoni boshlandi. Odam tomonidan yangi yerlarning, orollarning va kontinent (qit'a)larning o'zlashtirilishi natijasida butun sayyora masshtabida fauna va floraning tobora kamayib borish jarayoni kuzatilmoqda.

Turlarning qirilishi qadim zamonlardayoq boshlangandi. O'n ming yillar ilgari ovchilar qo'lidan mamontlar, qalin junli karkidonlar, g'lgant bug'ular, g'or arsloni va aylqlari, o'rta asrlarda Steller sigiri

qirilib ketdi. Hozirgi biz yashab turgan davrda turlarning yo'qolib ketish jarayoni juda jadallik bilan davom etmoqda. 1600-yildan 1975-yilgacha sutemizuvchilarning 63 turi va 44 ta kenja turi, qushlarning 74 turi va 87 ta kenja turi yo'qolib ketdi. Keyingi yillarda har yili 1 tadan 10 tagacha hayvonlar turlari va 1 tadan o'simlik turi yo'qolib ketmoqda. Hozirgi vaqtda umurtqali hayvonlarning 600 ga yaqin turi, juda ko'p o'simlik turlari butunlay yo'qolib ketish xavfi ostida turibdi.

Turlar sonining kamayib borishiga ular yashash joylarining buzilishi, haddan tashqari qirib yuborilishi (ovlanishi), oziqning tobora kamayib borishi, qishloq xo'jalik obyektlarini himoya qilish maqsadida qirib yuborish sabab bo'lmoqda. Ko'pgina turlarning kamayib borishiga qishloq xo'jaligida ko'p ishlatiladigan pestitsidlar, gerbitsidlar va boshqa zaharli kimyoviy moddalar ta'sir ko'rsatmoqda.

Muhitning neft va gaz sanoati mahsulotlari bilan ifloslanishi ham ko'p qushlarning neft quyilgan joylarda, gaz mash'allarida halok bo'lishiga olib kelmoqda.

O'simlik va hayvonlar turlarining tobora yo'qolib borish xavfi ma'mlakatlar va butun dunyo masshtabida zarur choralarini ishlab chiqish, amalga oshirish ehtiyojini tug'dirmoqda. 1948-yilda Tabiatni va tabiiy resurslarni muhofaza qilish xalqaro ittifoqi (TMXI) tuzildi. Bu tashkilot flora va faunani muhofaza qilishga qaratilgan hamma ishlarni birlashtiradi, noyob va yo'qolib borayotgan turlarning xalqaro «Qizil kitob»ini chiqaradi, yo'qolib ketgan va ketayotgan turlarning hisobini olib boradi. TMXI 1949-yildan boshlab noyob va yo'qolib borayotgan turlar haqida ma'lumotlarni to'plab borish natijasida 1966-yilda

xalqaro «Qizil kitob»ni nashr etdi. O'sha vaqtlardagi «Qizil kitob»larga sutemizuvchilardan **321 tur**, qushlardan **485**, sudralib yuruvchilardan **141**, suvda ham quruqlikda yashovchilardan **41**, baliqlardan **194 tur** kiritilgan edi.

«Qizil kitob»larga kiritilgan turlar yashaydigan mamlakatlar hukumatlari bu turlarni muhofaza qilishda ma'lum darajada axloqiy jihatdan butun insoniyat oldida javobgarlikni sezishi lozim. Hozir ko'p mamlakatlar o'zining «Qizil kitob»ini chiqarib, o'z hududlarida muhofaza qilinishi kerak bo'lgan turlarning hisobini olib bormoqda.

O'zbekiston Respublikasining «Qizil kitob»i 2 jildda nashr etilgan. Birinchi jild umurtqali hayvonlar haqida bo'lib, 1983-yilda, ikkinchi jildi o'simliklar dunyosi haqida ma'lumotlarga ega bo'lib, 1984-yilda nashr etilgan.

TMXning ko'rsatmasiga binoan «Qizil kitob»ga kiritiladigan turlar 5 ta kategoriyaga bo'linadi:

1. **Yo'qolib ketish xavfi ostida**, faqat maxsus choralar ko'rilgandagina asrab qolish mumkin bo'lgan turlar.

2. Soni hali ancha ko'p, lekin yildan yilga juda tez kamayib borayotgan, yaqin yillarda **yo'qolib ketish xavfi tug'illishi mumkin bo'lgan turlar**.

3. **Noyob turlar**, ularning ayni vaqtda yo'qolib ketish xavfi yo'q, ammo ularning soni uncha ko'p emas yoki juda kam hududlarda tarqalgan. Ular muhitning tabiiy yoki antropogen ta'sirlari natijasida o'zgarishi, yo'qolib ketishi mumkin.

4. **Biologiyasi hali yetarli o'rganilmagan turlar**. Ularning soni va holati bezovtalantirmaydi, lekin ular to'g'risida ma'lumotlar yetarli bo'lmagani uchun «Qizil kitob»ga kiritiladi.

5. **Maxsus choralar ko'rilishi natijasida qayta tiklangan, endi xavfsiramasa bo'ladigan turlar.** Ammo hali ularni ovlash mumkin emas va ularning populyatsiyalarini doimo nazorat qilib borish zarur.

Yerdagi mavjud turlar uzoq, asta-sekin, millionlab yillar davom etgan evolyutsiya natijasidir. Har qanday tur – ekologik sistemaning bir qismi. Biz uchun juda zarari bo'lib ko'rinadigan turlar ham ekologik sistemada o'z o'rniga egaligini unutmasligimiz lozim. Masalan, chivinlar har xil kasalliklarning tarqatuvchisi bo'lishi kabi zarari ta'siridan tashqari qushlar uchun, lichinkalari esa baliqlar uchun ozuqa manbayidir. Har xil yovvoyi hayvonlar va o'simliklar uy hayvonlari va madaniy o'simliklar seleksiyasi uchun juda qimmatli manba hisoblanadi.

O'zbekistonda tabiiy sharoitlar xilma-xil (har xil tipdagi cho'llar, tog'li cho'llar va alp o'tloqlari, tog'li o'rmonlar, to'qaylar, havzalar, madaniy landshaft) bo'lganligi tufayli, o'simlik va hayvonlar olami ham boydir. O'zbekiston hududida umurtqalilarning 650 turi, shulardan baliqlarning 79 turi, suvda ham quruqlikda yashovchilarning 3 turi, sudralib yuruvchilarning 37 turi, qushlarning 410 turi va sutemizuvchilarning 99 turi mavjud.

O'zbekiston «Qizil kitob»iga umurtqalilarning 63 turi kiritilgan bo'lib, ularning 22 turi sutemizuvchilar, 31 turi qushlar, 5 turi va kenja turi sudralib yuruvchilar, 5 turi esa baliqlar hisoblanadi. O'zbekistonda yaqin vaqtlargacha yashagan Turon yo'lbarisi bilan gepard butunlay yo'qolib ketdi. 2003-yilda O'zbekiston «Qizil kitob»ining hayvonlarga bag'ishlangan ikkinchi jildi nashr etildi. Unda 184 ta hayvon turlari kiritildi.

Olimlarimizning tinimsiz izlanishlari natijasida «Qizil kitob»ga kiritilishi lozim bo'lgan o'simliklar turlari soni tobora ortmoqda.

O'zbekistonda 4500 dan ortiq yovvoyi o'simliklar turlari mavjud, shularning 10 – 12 foizga yaqini muhofaza qilishni talab etadi. 1984-yilda nashr etilgan O'zbekiston «Qizil kitob»iga 163 o'simlik turi kiritilgan bo'lsa, 1998-yilda nashr etilgan «Qizil kitob»da muhofazaga muhtoj turlar soni 301 taga yetdi.

Noyob va yo'qolib borayotgan turlarni muhofaza qilishning eng samarali usullaridan biri qo'riqxonalar, milliy xiyobonlar, botanika bog'lari va hayvonot bog'larini yaratishdir. Bu choralar aholini ekologik tarbiyalashda ham muhim ahamiyatga ega.

Har qanday choralarga qaramay, ayrim yo'qolib borayotgan turlarni saqlab qolishning hozirgi vaqtda iloji yo'qligi uchun, ularning genlarini saqlab qolish (genomlar bankini tuzish) choralari ko'rilmogda. Buning uchun o'simliklarning urug'lari yoki sporalari, hayvonlarning jinsiy hujayralari va tana hujayralari, to'qimalarini konservatsiyalash usullari qo'llanilmogda. Ularni konservatsiyalashning eng samarali usuli muzlatish (kriokonservatsiya)dir.

Genetik injeneriyaning rivojlanishi natijasida yo'qolib borayotgan hayvonlar va o'simliklarning nodir genlarini ajratib olib, ularni bakteriyalarga kiritib, shu tariqa genlar bankini tuzish imkoniyati tug'ildi.

Hozircha kriokonservatsiyalangan yoki «genlar banki» sifatida saqlanadigan irsiy axborotni keyinchalik ko'paytirish mumkin va shu tufayli bu turlarni qaytadan tiklash imkoniyati tug'iladi.

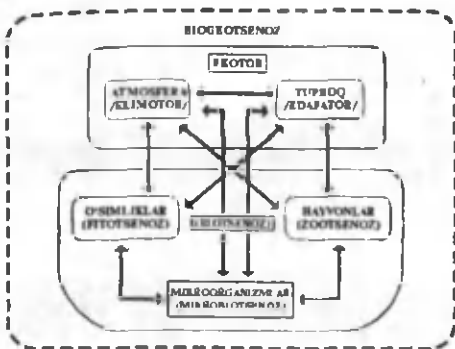
Atrof-muhitning tozaligini saqlash faqat fauna va flora uchungina emas, balki inson uchun ham katta ahamiyatga ega, chunki uning sog'lig'i atrof-muhitning holatiga to'g'ridan to'g'ri bog'liqdir. Shuning uchun ichimlik suvlarining tozaligini saqlash, zaharli kimyoviy moddalardan qishloq xo'jaligida foydalanishni, shaharlarda havoning ifloslanishini

kamaytirish juda katta ahamiyatga ega. Atrof-muhitni muhofaza qilish va tabiiy resurslardan oqilona foydalanish to'g'risidagi qonunlarga rioya etish mamlakatimizning hamma fuqarolari uchun majburiydir.

### Biogeotsenozlar va ularning xususiyatlari.

#### Oziq zanjirlari va ekologik piramidalar

Bitta umumiy arealda yashaydigan har xil turlarning populyatsiyalari **ekologik jamoani** tashkil etadi. Tirik organizmlar boshqa organizmlar va o'lik tabiatning ta'sirida bo'lish bilan birga o'zlari ham ularga ta'sir ko'rsatadi. (67-rasm)



67-rasm. Biogeotsenoz sxemasi.

Bir-biri bilan va atrof-muhit bilan o'zaro munosabatda bo'lgan organizmlarning populyatsiyalari **biogeotsenozlar** deb ataladi.

Boshqacha aytganda, biogeotsenoz bir-biriga bog'liq biotik va abiotik tarkibiy qismlardan iborat kompleks joylashgan Yer yuzasining bir qismidir.

Biogeotsenozning biotik qismi mikroorganizmlar, o'simlik va hayvonlardan tashkil topadi va biotsenoz deb ataladi. Biotsenoz o'simliklar (fitotsenoz), hayvonlar (zootsenoz) va mikroorganizmlardan (mikrobiotsenoz) tashkil topadi. Biogeotsenozning abiotik qismi ma'lum iqlim sharoitiga ega quruqlik yoki suv havzasining bir qismidir va ekotop deb ataladi. Ekotop atmosfera (klimatotop) va tuproq (edafotop) omillardan tashkil topadi.

Biogeotsenoz tushunchasi 1940-yilda akademik V.N.Sukachev tomonidan taklif qilingan. Biogeotsenozlar: 1) turlar xilma-xilligi; 2) har bir turdagi individlar zichligi; 3) biomassa (biogeotsenozdagi organik moddaning umumiy miqdori) kabi ko'rsatkichlar bilan ta'riflanadi.

Biogeotsenozdagi hayot jarayonlarini tashqaridan keladigan energiya ta'minlagani uchun u ochiq, muvozanat holatidagi, o'z-o'zini idora qila oladigan sistema deyiladi.

Biogeotsenozning turg'unligini moddalarning davriy aylanishi (o'lik tabiatdan tirik tabiatga, tirik tabiatdan esa o'lik tabiatga linmasdan aylanishi) orqali ta'minlanadi. Bunda energiya manbayi Quyosh hisoblanadi, uning energiyasi davriy aylanish jarayonida kimyoviy bog'lar energiyasiga, keyin esa mexanik va issiqlik energiyasiga aylanadi.

Biogeotsenozda hamma organizmlar oziqlanishiga va energiya qabul qilishiga qarab ikki guruhga bo'linadi: autotroflar va geterotroflar. Autotroflar, asosan, o'simliklardan tashkil topgan bo'lib, ular fotosintez



tufayli Quyosh energiyasini o'zlashtirib, oddiy anorganik birikmalardan murakkab organik birikmalarni sintezlaydi. Geterotroflarga hayvonlar, odamlar, zamburug'lar, bakteriyalar kiradi. Ular tayyor organik moddalar bilan oziqlanadi va hayol faoliyati jarayonida oddiy birikmalarga parchalaydi. Bu moddalar, o'z navbatida, tabiatga qaytariladi va autotroflar tomonidan yana moddalar davriy aylanishiga jalb qilinadi.

**Biotsenoz quyidagi asosiy tarkibiy qismlardan tashkil topadi:**

- 1) produtsentlar (hosil qiluvchilar);
- 2) konsumentlar (iste'mol qiluvchilar);
- 3) redutsentlar yoki destruktorglar (parchalovchilar).

**Produtsentlar** autotrof organizmlar bo'lib, quruqlikdagi va suvdagi yashil o'simliklar hisoblanadi.

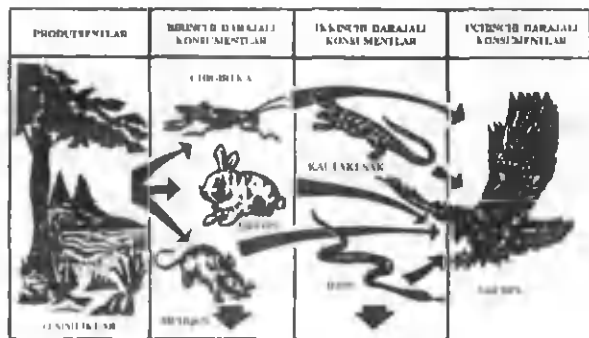
**Konsumentlar.** Sintezlangan organik moddaning bir qismi konsumentlar – geterotroflar, o'lxo'r hayvonlar tomonidan iste'mol qilinadi. Ular esa, o'z navbatida, go'shtxo'r hayvonlar va odamlar uchun oziq hisoblanadi.

**Redutsentlar** ham geterotroflar hisoblanadi. Ular, asosan, mikroorganizmlardan tashkil topib, hayvon va o'simliklarning o'lik tanasini parchalab, organik moddalarni oddiy anorganik moddalarga parchalaydi. Organik moddalarning ko'p qismi darhol parchalanmay, yog'och, tuproqning organik qismi, suvdagi cho'kmalar sifatida saqlanadi. Bu organik moddalar ko'p ming yillar davomida saqlanib, qazilma yoqilg'iga (torf, ko'mir va neft) aylanadi. Har yili Yerdagi fotosintezlovchi organizmlar 100 mlrd t ga yaqin organik moddalarni sintezlaydi. Geologik davr (1 mlrd yil) davomida organik moddalar parchalanishiga ko'ra ko'proq sintezlanishi natijasida atmosferada CO<sub>2</sub> miqdori kamayib, O<sub>2</sub> miqdori ortishiga olib keldi. XX asrning ikkinchi

yarmidan sanoat va qishloq xo'jaligining tobora rivojlanishi atmosferada  $CO_2$  miqdorining tobora ortib borishiga sabab bo'lmoqda. Bu hodisa sayyora iqlimining o'zgarishiga olib kelishi mumkin.

**Oziq orqali bog'lanish (oziq zanjiri).** Avvalgisi keyingisi uchun oziq hisoblangan, o'zaro bog'langan bir nechta lurlar yoki organizmlar **oziq zanjiri** deb ataladi (68-rasm). Oziq zanjiri – o'simliklar energiyasini bir turning ikkinchisini yeyishi orqali bir necha organizmlar qatoridan o'tkazish. Shunday qilib, oziq zanjiri turlar orasidagi trofik bog'lanishlardir (yunoncha *trofe* – oziqlanish). Ekologik sistemada har xil oziq darajalari **trofik darajalar** deb ataladi. Oziq zanjirining birinchi zvenosi (bo'g'ini) autotrof o'simliklar (produtsentlar) hisoblanadi. Fotosintez jarayonida ular Quyosh energiyasini kimyoviy bog'lar energiyasiga aylantiradi. Produtsentlarga xemosintezlovchi organizmlarni ham kiritish mumkin. Ikkinchi bo'g'inni o'txo'r (birlamchi iste'mol qiluvchilar) va go'shtxo'r (ikkilamchi iste'mol qiluvchilar) hayvonlar yoki konsumentlar tashkil etadi. Oziq zanjirlarining uchinchi bo'g'inini organik moddalarni mineral moddalargacha parchalovchi mikroorganizmlar (redutsentlar) hosil etadi. Ikkinchi va uchinchi zveno geterotrof organizmlar hisoblanadi. Tabiatda oziq zanjiri, odatda, uch-to'rt darajadan tashkil topadi. Bir darajadan ikkinchi darajaga o'tishda energiyaning va moddaning miqdori taxminan o'n martaga yaqin kamaya boradi, chunki qabul qilingan energiyaning **90 foizga** yaqini organizmlarning hayot faoliyatini ta'minlashga sarflanadi. Qolgan **10 foizigina** organizmlar tanasining tuzilishi uchun sarf bo'ladi. Shu tufayli har bir keyingi oziq darajasida individlar soni ham progressiv kamaya boradi. Masalan, o'rtacha olganda 1000 kg o'simlikni yeganda hayvon 100 kg gacha semiradi.

Bunday massali o'xo'r hayvonni yegan yirtqichlarning biomassasi 10 kg gacha ortishi mumkin, ikkilamchi yirtqichlarniki esa faqat 1 kg gacha ortadi.



68-rasm. Oziq zanjirlari.

Shunday qilib, oziq darajalarida moddalar va energiyaning progressiv kamaya borishi kuzatiladi. Bu qonuniyat ekologik piramida qoidasi deb ataladi. Ekologik piramidada produtsentlar, konsumentlar va redutsentlardagi organizmlar soni biomassa va energiya nisbatining ko'rsatkichi hisoblanadi.

Piramidaning asosini autotrof organizmlar – hosil qiluvchilar tashkil qiladi, ulardan yuqorida o'xo'r hayvonlar, undan ham yuqorida yirtqich hayvonlar, piramidaning eng cho'qqisida yirik yirtqichlar joylashadi.

Suv havzalaridagi oziq zanjirining tipik misoli fitoplankton – zooplankton – mayda baliqlar – yirik baliqlar hisoblanadi. Bu

oziq zanjirida ham biomassa va energiya miqdori ekologik piramida qoidasiga muvofiq lobora kamaya boradi.

Sun'iy qishloq xo'jalik ekosistemalarida ham har bir keyingi oziq zanjiri darajasida energiya miqdori 10 martagacha kamaya boradi.

Biogeotsenozning eng muhim xususiyatlaridan biri o'z-o'zini idora qilishdir. O'z-o'zini idora qilish – tabiiy sistemaning qandaydir tabiiy ta'sir yoki antropogen ta'sirdan keyin o'z ichki xususiyatlarini qayta tiklash qobiliyati. O'z-o'zini idora qilishning yorqin misoli keng bargli o'rmondagi biogeotsenozdir. Bu yerda o'simliklar joy, yorug'lik va suv uchun raqobatlashadi.

Bu xildagi biogeotsenozlarda yaruslik, ya'ni o'simliklar jamoasining vertikal bo'ylab bir necha qatorda joylashishi kuzatiladi.

Keng bargli o'rmonning birinchi yarusini yorug'sevar daraxtlar (eman, shumtol), ikkinchi yarusini esa birmuncha kam yorug'sevar daraxtlar (zarang, chetan), uchinchi yarusini har xil butalar (kalina), to'rtinchi yarusini o'tsmon o'simliklar (paporotniklar, gulxayri, qirqbo'g'in) tashkil qiladi. Yarus qancha past bo'lsa, undagi o'simliklar shunchalik soyaga chidamlidir. Yuqori yarusdagi o'simliklarning ildizlari juda chuqur joylashadi.

Keng bargli o'rmonda yoritilganlik sharoiti yil davomida keskin o'zgarib turadi. Shu tufayli quyi yarusdagi o'simliklar bahorda, daraxtlar barg chiqarguncha, tez rivojlanadi va gullaydi. Har qanday biogeotsenozlarda iqlim ritmiga bog'liq holda o'zgarishlar kuzaliladi. Masalan, kuzda haroratning pasayishi, kun uzunligi qisqarishi, namlikning o'zgarishi natijasida ko'p o'simliklar bargini to'kadi. Ularning jamg'arish a'zolarida oziq moddalari to'planadi, daraxtlarda

po'kak shakllanadi. O'simliklar sitoplazmasida suv kamaya boshlaydi. Hayvonlar ham qishga faol tayyorlana boshlaydi. Qushlar janubga uchib ketadi. Sutmizuvchilar tullaydi, qishga oziq jamg'aradi.

Biogeotsenozlar uzoq yillar davom etadigan tabiiy jarayonlar mahsulidir. Masalan, vulqonlar otilishidan yuzaga kelgan tog' jinlarida tuproq bo'lmagani uchun hech qanday o'simliklar o'smaydi. Bu joylarda lishayniklar va suvo'tlari paydo bo'lishi tuproq hosil bo'lishiga turtki beradi. Tuproqda endi moxlar, paporotniklar, o'llar, butalar va daraxtlar birin-ketin o'sa boshlaydi va barqaror holatdagi biogeotsenoz shakllanadi. Biogeotsenoz hosil bo'lishi yoki bir biogeotsenozning ikkinchisi bilan almashinish jarayoni ekologik suksetsiya deb ataladi (lotincha *sussesio* – o'rin almashinish).

Quruqlikda o'rmon hosil bo'lishi suksetsiyasini quyidagicha ifodalash mumkin: **yalang'och yer lishayniklar – suvo'tlari – moxlar – paporotniklar – o'llar – butazorlar – daraxtlar (o'rmon) – klimaksli biogeotsenoz.**

Suksetsiyalar birlamchi va ikkilamchi bo'lishi mumkin. **Birlamchi suksetsiya** hayot bo'lmagan joylarda asta-sekin biogeotsenoz rivojlanishdir. **Ikkilamchi suksetsiya** – yong'in, qurg'oqchilik, o'rmonlar kesilishi va boshqa sabablar ta'sirida buzilgan biogeotsenozlarning o'rniga yangisining rivojlanishi.

Biogeotsenozning barqaror, o'z-o'zini yangilay oladigan va muhit bilan muvozanatdagi holati **klimaksli biogeotsenoz** deyiladi (**yunoncha *climax* – pog'ona**).

Muhit sharoiti o'zgarishi natijasida bir biogeotsenoz ikkinchisiga aylanishi mumkin. Masalan, yong'indan keyin o'rmon biogeotsenozi o'rniga o'tloq biogeotsenozi paydo bo'ladi.

Biogeotsenozlar almashinishi ko'pincha inson faolliyatiga bog'liq bo'lishi mumkin. Botqoqliklarning qurilishi natijasida botqoqlik biogeotsenozi o'tloq biogeotsenozi, agrotsenozlar bilan almashinadi.

### **Tabliy va sun'iy ekosistemalar**

**Ekosistema** (yunoncha *oykos* – yashash joyi, *sistema* – uyushma) moddalar, energiya hamda informatsiya oqimlari orqali o'zaro bog'langan har xil turga mansub organizmlar va muhit yig'indisidir.

Ekosistema tushunchasi fanga 1935-yilda A.Tensli tomonidan kiritilgan. Ekosistema va biogeotsenoz tushunchalari ko'pincha bir ma'noda ishlatilsa ham, bu tushunchalar sinonimlar emas. Ekosistemalar o'z o'lchamlari va murakkabligi jihatidan xilma-xildir. Biogeotsenozlar ma'lum, aniq chegaraga ega, ekosistemalarning aniq chegarasini ajratish qiyin. Bir tomchi suv o'zidagi mikroblari bilan, chiriqotgan to'nka o'zidagi mikroorganizmlari, zamburug'lari, mayda umurtqali hayvonlari bilan kichik ekosistemalarga misol bo'la oladi. Eng katta ekosistema biosferadir. Ekosistema tarkibiga bir necha biogeotsenozlar kirishi mumkin. Shunday qilib, ekosistema biotsenozga nisbatan keng ma'nodagi tushunchadir. **Har qanday biogeotsenoz ekosistema**, lekin har qanday ekosistemani biogeotsenoz deb bo'lmaydi.

#### **Ekosistemalar tabliy va sun'iy bo'ladi.**

**Tabliy ekosistemalarga** hovuzlar, dengizlar, o'tloqlar, chakalakzorlar, o'rmonlar va boshqalarni misol qilib keltirish mumkin.

O'ziga xos o'simliklar dunyosi va landshaftiga ega biogeotsenozlar geografik zonallik bilan ham chambarchas bog'liq. Geografik zonallik natijasida biotlar deb ataluvchi yirik regional ekosistemalar yoki

biosistemalar hosil bo'ladi. Bunday biomlarga tundra, layga, o'rmon, cho'l, dasht va tropik o'rmonlar misoldir.

Chuchuk suv havzasi ekosistemalariga ko'llar, daryo va botqoqliklar kiradi. Juda katta maydonlarni egallovchi bunday ekosistemalar chuchuk suv organizmlarining yashash joyi, ichimlik suvi manbai, sug'oriladigan yerlar uchun suv rezervi hisoblanadi.

Dengiz ekosistemalariga sathining 70 foizini egallovchi ochiq dengizlardan tashqari qirg'oqlar bo'yidagi kontinental shelf ham kiradi. Bunday ekosistemalar hayvon va o'simliklarning xilma-xilligi, plankton va bentosning (suvda muallaq holatda bo'ladigan, suv tubida yashaydigan mikroorganizmlar), sodda hayvonlar va tuban suvo'tlari juda ko'p miqdorda bo'lishi bilan ta'riflanadi. Kontinental shelflarda, asosan, sanoat baliqchiligi rivojlangan. Dengiz limanlari – qirg'oq ko'rfazlari va daryolarning quyilish joylari baliqqa va boshqa dengiz organizmlariga juda boy.

**Markaziy Osiyo regionining ekosistemalari.** Bu regionning fizik-geografik sharoiti va landshafti ham juda xilma-xildir. Shimoli-g'arbiy hududlar tipik cho'l va chala cho'llardan iborat bo'lib, quruq issiq yozi, juda sovuq qishi, yog'ingarchiligining kam bo'lishi bilan ta'riflanadi. Biologik mahsuldorlikning cheklovchi omili namlikning kamligi hisoblanadi. Yog'ingarchilikning yillik miqdori 200 mm dan oshmaydi, asosan, yog'ingarchilik qish-bahor faslida kuzatiladi.

O'simliklar, asosan, bir yillik o'simliklardan iborat. Ular o'z hayot siklini qisqa bahor davridayoq tugatishga ulguradi. Bu joylarda yantoq ko'p o'sadi, uning ildizi 15 – 20 m chuqurlikdagi suvlargacha yetib boradi, shuningdek, bu yerda saksovul va boshqa cho'l butazor o'simliklari ko'p o'sadi.

Yerosti suvlarining tarkibida tuzning miqdori juda yuqoriligi uchun, sho'rlangan yerlar ko'p uchraydi. Cho'l hayvonlari ham o'simliklar kabi suvsizlikka yaxshi moslashgan. Cho'lda yashovchi sudralib yuruvchilar, mayda kemiruvchilar suvsizlikka fiziologik va etologik (fe'l-atvori bilan) jihatdan moslashgan. Bu hayvonlar ichimlik suviga unchalik muhtoj emas, chunki ular organizmida metabolik suv iste'mol qilingan quruq oziqning parchalanishi natijasida hosil bo'ladi, ularning siydigi juda konsentratsiyalashganligi bois, organizmdan suv kam ajraladi. Tuyalar, sayg'oqlar va boshqa ko'p cho'l hayvonlarida uzoq vaqt suvsizlikka chidamlilikni ta'minlovchi mexanizmlar rivojlangan.

Cho'llarning sug'orilishi, haroratning yuqori va yorug'likning yetarli bo'lishi serhosil maydonlarni yaratishga imkon beradi. Lekin bunda suvning juda tez bug'lanishi natijasida tuproqning sho'rlanishi cheklovchi omil hisoblanadi. Bu esa tuproqning sho'rini yuvish va hosildorlikni ta'minlash uchun yana qo'shimcha suv talab qiladi.

Tog'oldi va tog' hududlarida chala cho'llar, quruq cho'llar, to'qaylar, aralash va archali o'rmonlar, alp o'tloqlari hamda sovuq tog' cho'llari kabi biomlar uchraydi.

Qishloq xo'jaligining jadal rivojlanishi sanoat, tog'-kon sanoatining rivojlanishi, archa o'rmonlarining kesilishi kabi buzilishlarga sabab bo'lmoqda. Natijada hozirgi vaqtda o'simlik va hayvonlarning juda ko'p turlari yo'qolib bormoqda va shu tufayli O'zbekistonning «Qizil kitob»iga kiritilgan.

Yo'qolib ketayotgan turlarni va tabiiy biotsenozlarni muhofaza qilishning samarali choralaridan biri qo'riqxonalarni ko'paytirish va ularning maydonini kengaytirish, yo'qolib ketayotgan turlarni, sun'iy



o'stiriladigan joylarni yaratish, ularni tabiatga reintroduktsiyalash (qaytadan ko'paytirish, tiklash) hisoblanadi.

**Sun'iy ekosistemalar** inson faoliyati natijasida yaratiladi. Ularga agroekosistemalar, urbanoekosistemalar (shahar ekosistemalari) va kosmik ekosistemalar kiradi. Akvariumlar, gul o'tqazilgan qutichalar ham kichik ekosistemalar bo'lib, ular tabiiy ekosistemalarning modelidir. Sun'iy ekosistemalardan eng muhimi agroekosistema hisoblanadi, ular odam tomonidan yaratiladigan biogeotsenzozlardir. Agroekosistemalarga dalalar, bog'lar kiradi.

Qanday shaklda bo'lishiga va ixtisoslashishiga qaramay, agroekosistemalarning asosiy tarkibiy qismi autotrof qism sanaladi. Agroekosistemalar tabiiy ekosistemalardan farqlanadi: a) turlarning soni kam bo'lganligi uchun o'z-o'zini idora qilmaydi; b) ularning turg'unligi mustahkam emas, chunki turlar tabiiy tanlanish emas, balki sun'iy tanlanishning ta'sirida paydo bo'ladi; d) agrotsenzozlar uchun energiya manbai faqat Quyosh energiyasigina emas, balki inson tomonidan sarflanadigan energiya (sug'orish, o'g'itlarni ishlab chiqarish, mashinalardan foydalanish) ham hisoblanadi. Agroekosistemalarda elementlar davriy aylanishiga inson aralashadi, chunki bu elementlar hosil bilan birga yig'ib olinadi, o'rnini to'ldirish uchun tuproqqa mineral o'g'itlar solinadi.

Hozirgi davrda quruqlikning 10 foizga yaqinini shudgorlanadigan yerlar, 20 foizni yaylov tashkil qiladi. Osiyo, Afrika va Janubiy Amerikadagi agroekosistemalarning ko'pchiligi juda kam hosilli bo'lib, sanoat regionlari uchun yetarli miqdorda mahsulot bera olmaydi. Hosildorlikni oshirish uchun yoqilg'i, kimyoviy moddalar, mashinalarni ishlatish uchun juda ko'p energiya sarflanadi. Ko'pincha sarflanadigan

energiya miqdori oziq mahsulotlaridagi energiya miqdoridan ortiq bo'ladi. Bu esa iqtisodiy tanglik holatida agroekosistemalarning rentabelligini kamaytirib yubarmoqda.

Sun'iy yaratiladigan ekosistemalar inson tomonidan doimiy nazoratni talab qiladi. Faqat ayrim turdan tashkil topgan (masalan, paxtadan) maxsus agroekosistemalar vaqtincha iqtisodiy foyda keltirishi mumkin. Ammo juda katta maydonlardagi paxtaning monokulturasini tuproqning buzilishiga va sterilizatsiyalashishiga, zararkunandalarning ko'payishiga, natijada ekosistemaning buzilishiga olib keladi.

Almashlab ekishni qo'llash, ekologik jamoaga qo'shimcha tarkibiy qismlarni, masalan, entomofag (hasharotxo'rlarni), changlantiruvchi asalarlarni qo'shish, ekologik sistemani barqarorlashtirishga yordam beradi.

Cho'llar, o'tloqlar, dashtlar kabi yaylov sifatida foydalaniladigan tabiiy ekosistemalarning mahsuldorligini oshirish uchun serhosil o'tlar ekish, o'g'itlash, tuproqni sun'iy namlash usullaridan foydalanish mumkin.

Agrotsenozlarning iqtisodiy samaradorligini yanada oshirish uchun ekinlarga ishlov berishning industrial texnologiyasidan foydalanish, yangi navlar va duragay o'simliklarni yaratishda genetik injeneriya va biotexnologiya usullaridan foydalanish zarur.

### **Inson ekologiyasi**

Inson ekologiyasi fani antropoekologik sistemalarning kelib chiqishi, yashashi va rivojlanish qonuniyatlarini o'rganadi. Antropoekologik sistemalar muhit bilan dinamik muvozanatda bo'lgan va shu munosabat orqali o'z ehtiyojlarini qondiradigan odamlar jamoasidir.

Antropoekologik sistemalarning tabiiy ekosistemalardan asosiy farqi uning tarkibida odamlar jamoalari mavjudligidir. Ma'lum hududda yashaydigan odamlar jamoasining faolligi ularning atrof-muhitga ko'rsatadigan ta'sir darajasi bilan aniqlanadi. Rivojlanayotgan jamoa aholi sonining ortib borishi bilan birga oziq mahsulotlariga, xomashyoga, suv resurslariga, chiqindilarni joylashtirishga ehtiyojlari ham ortib borishi bilan ta'riflanadi. Bu esa, o'z navbatida, tabiiy muhitga ta'sirni kuchaytiradi, biotik va abiotik omillardan foydalanishni jadallashtiradi.

Sog'liqni saqlash choralarining yaxshi yo'lga qo'yilishi, tibbiyot fanining qo'lga kiritgan yutuqlari, insonlarning o'rtacha umr ko'rish muddati uzayishi, bolalar o'limining kamayishi natijasida sayyoramizda aholi sonining jadal o'sishi XX asrning asosiy demografik o'ziga xosligidir. 1999-yilda aholi soni 6 milliardga yetdi. XX asrning o'zida aholi soni 4,4 milliardga ko'paydi, faqat 12 yilning o'zidayoq aholi soni 1 milliardga ortdi. XIX asrda esa aholi soni faqat 0,6 milliardga ortgan edi.

Aholi sonining tez o'sishi uning muhitga antropogen ta'sirini (qishloq xo'jaligining, sanoatning, transportning jadal rivojlanishi, shaharlar egallagan hududlarning ortishi) yanada kuchaytiradi.

Aholi zichligi juda katta mamlakatlarda aholi soni o'sishini cheklash, oilani rejalashtirish choralarini amalga oshirilmoqda (masalan, **Xitoy va Hindistonda**).

Antropoekologik sistemalarda insonlar va tabiiy muhitning o'zaro ta'siri ikki xil yo'nalishda amalga oshiriladi: 1) ayrim individlarning va butun jamoaning ijtimoiy ko'rsatkichlari o'zgaradi; 2) muhitning o'zi ham odamlarning ehtiyojini qondirish jarayonida o'zgaradi.

Inson ekologiyasini o'rganishda muhit biogeografik xususiyatlarining odamlar populyatsiyasining biologik o'zgaruvchanligiga ta'siri, antropoekologik sistemalarda insonning salomatligi masalasi katta ahamiyatga ega.

Odam ekologik omillarning ta'sir obyekti bo'lish bilan birga o'zi ham muhitga ta'sir qiladi.

Odamning ekologik omil sifatida o'ziga xosligi uning tabiatga ta'sirining ongli, maqsadga muvofiq ravishda va kuchli bo'lishidir. Har qanday biologik tur cheklangan energetik resursga ega. Shuning uchun uning tabiatga ta'sir etish imkoniyati cheklangan. Yashil o'simliklar Quyosh energiyasidan foydalanadi. Boshqa organizmlar esa o'zidan avvalgi oziq darajasining organik moddalari energiyasidan foydalanadi. Odam o'zining ongli faoliyati jarayonida juda kuchli energiya manbalarini (yadro va termoyadro reaksiyalari) yaratdi. Natijada insonning imkoniyatlari juda kengaydi, u sayyoraning har qanday ekologik bo'shliqlarini egallay olish qudratiga egadir.

Insonning ekologik omil sifatida o'ziga xosligi yana uning faoliyati faol, ijodiy xarakterda ekanligidir.

Inson o'z atrofida sun'iy muhit yarata olishi ham uni boshqa ekologik omillardan ajratib turadi.

Inson uchun tashqi muhitning asosiy omillaridan biri ovqatdir. Ovqat tufayli organizmda sarflanadigan energiya o'rni to'ldiriladi, hujayra va organizmning plastik almashinuvi ta'minlanadi. Inson uchun bir kecha-kunduz davomida kamida **2500 kkal** energiya zarur, bu energiya, asosan, uglevod yog'lar va oqsillar hisobiga to'ldiriladi. Yengil hazm bo'ladigan hayvon, qush va baliq mahsulotlari oqsilning asosiy manbalari hisoblanadi.

**Ovqat sifatli va kaloriyaga boy bo'lishi, unda oqsil, yog' va uglevodlardan tashqari vitaminlar (ayniqsa, organizmda sintezlanmaydigan vitaminlar) yetarli bo'lishi zarur.**

Organizm uchun fermentlarni faollashtiruvchi oqsillar va biologik faol moddalarning tarkibiy qismiga kiruvchi mineral moddalar (**Na, K, Ca, Mn, C, S, P va boshqalar**) ham zarur.

To'yib ovqat yemaslik yoki ovqatning tarkibida zarur moddalar yetishmasligi organizmda har xil funksiyalar buzilishiga olib keladi.

Masalan, ovqat tarkibida oqsil va vitaminlar yetishmasligi o'sish va rivojlanishning susayishiga sabab bo'ladi. Okeanlardan uzoqlashgan kontinental hududlarda, masalan, Markaziy Osiyoda tashqi muhitda, ovqat tarkibida ham yod yetishmaydi. Natijada qalqonsimon bezning faoliyati buziladi. Bunday buzilishlarning oldini olish uchun osh tuzining tarkibiga, albatta, yod qo'shilishi lozim.

Tabiiy va sun'iy muhit omillari insonga doimo ta'sir ko'rsatadi. Sayyoraning turli joylarida har xil tabiiy omillarning ta'siri ostida insoniyat rivojlanishining tarixi davomida Yer kurasida aholisining ekologik ixtisoslashuvi natijasida odamlarning adaptiv (moslashgan) tiplari kelib chiqqan.

**Adaptiv tip** yashash sharoitiga biologik reaksiya normasi bo'lib, insonning o'sha sharoitga yaxshi moslashishini ta'minlovchi morfo-funksional, biokimyoviy, immunologik belgilar kompleksining rivojlanishi bilan ta'riflanadi. Har xil iqlimli hududlarda yashovchi xalqlarning ovqatlanishida ham o'ziga xosliklar mavjud. Shu tufayli ularning hazm fermentlari sintezida, ajratilishida va sifatida ham moslanuvchanlik o'zgarishlari kuzatiladi.

Quyidagi adaptiv tiplar farq qilinadi: arktik, tropik, o'rtta iqlim zonalari, baland tog'lik, cho'l va chala cho'l adaptiv tiplari.

**Arktik adaptiv tip** sovuq iqlim va ko'proq hayvon mahsulotlari bilan oziqlanish sharoitida shakllanadi. Arktika xalqlari orasida ham o'simliklar tarkibidagi **C** vitaminini kam iste'mol qilishga moslanish xususiyati rivojlangan. Arktik adaptiv tipning xarakterli belgilariga tananing suyak-muskul sistemasi miqdori, balandligi, qonda oqsil, yog'larning ko'p miqdorda bo'lishi va boshqalar kiradi. Arktik tip uchun energiya almashinuvining kuchliligi va termoregulyatsiyaning yaxshi rivojlanganligi ham xarakterlidir.

**Tropik adaptiv tip** issiq va nam iqlim, oziq ratsionida hayvon oqsili nisbatan kam sharoitda shakllanadi. Ekologik sharoitning xilma-xilligi ham bu tipning shakllanishiga ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun subtropik va tropik viloyatlarda yashovchi aholi irqiy, etnik jihatdan xilma-xil guruhlarga kiradi. Negroidlar uchun xarakterli belgilarga tananing uzunchoq shakli, mushak massasining kamligi, oyoq va qo'llarning uzunligi, ko'krak qafasi torligi, ter bezlarining ko'p bo'lishi hisobiga terning ko'p ajralishi kabi belgilar xarakterlidir.

**Tog' adaptiv tipning** shakllanishida asosiy ahamiyatga ega ekologik omil gipoksiya (havoning tarkibida kislorod miqdori kamligi hodisasi) hisoblanadi.

Baland tog'likda yashovchi aholida, uning qanday irqqa kirishidan qat'i nazar, moddalar almashinuvi jadal, ko'krak qafasi kang, qonda eritrotsillar ko'p bo'lishi kuzaliladi.

Markaziy Osiyo aholisi orasida tog' adaptiv tipiga mansub populyatsiyalar ham uchraydi (**Qirg'iziston, O'zbekiston, Tojikiston**).

**Sahro, yarim sahro, cho'l adaptiv tipi** Quyosh nurlanishi kuchli,

issiq, quruq, o'ta kontinental iqlim sharoitida shakllanadi. Bu tip uchun issiqlik ko'p ajralishi, ter bezlarining yaxshi rivojlanishi, suvning ko'p iste'mol qilinishi xarakterlidir. Markaziy Osiyo hududida yashovchi ko'pchilik aholi shu adaptiv tipga kiradi.

Shunday qilib, tarixiy rivojlanish jarayonida insoniyat ekologik omillar ta'sirida ixtisoslashib, bir-biridan ayrim belgilari bilan farq qiluvchi adaptiv (moslashgan) tiplarga ajralgan. Adaptiv tiplar, irqiy mansubligidan qat'i nazar, tuming genofondi bilan belgilanuvchi moslashish mexanizmlari asosida, konkret ekologik muhitga moslashish natijasida shakllangan.

**Antropogen ekosistemalar, ularning inson salomatligiga ta'siri.** Hozirgi zamondagi eng muhim antropogen ekosistemalarga shaharlar, qishloqlar, transport kommunikatsiyalari kiradi.

Shaharlarda tabiat muhitining o'zgarishi yaqqol namoyon bo'ladi. Tuproqda, suvda, o'simliklarda mikroelementlarning ko'payib ketishiga sabab bo'ladi, shahar aholisining zichligi yuqumli kasalliklarning keng tarqalishi uchun sharoit yaratadi. Havoning ifloslanganligi natijasida Yer yuzasiga ultrabinafsha nurlarning ancha miqdori yetib kelmaydi. Yorug'lik yetishmasligi bois **D avitaminozl** rivojlanadi.

Qishloq ekologik sistemasi o'z xususiyatlari jihatidan shahar ekosistemasidan ancha farq qiladi. Qishloqda hayvon va o'simlik turlarining xilma-xilligi kuzatiladi. Hayvonlar orqali yuqadigan yuqumli va parazit kasalliklar qishloqda ko'proq uchraydi.

Qishloq xo'jaligida pestitsidlar, gerbitsidlar va boshqa kimyoviy moddalarning ko'p ishlatilishi qishloq aholisining sog'lig'iga zarari ta'sir ko'rsatishi mumkin.

## Xulosa

1. Tirik organizmlarning o'zaro va yashash muhiti bilan munosabatlari qonuniyatlarini chuqur o'rganish insonning faoliyatida, tabiiy jarayonlarni boshqarish yo'llarini ishlab chiqishda katta ahamiyatga ega.

2. Abiotik omillar organizmga birgalashib, kompleks ta'sir ko'rsatadi, ularning ta'siri mavsumiy o'zgaruvchanlikka ega, tirik organizmlar hayot jarayonlarining ritmik o'zgarishiga sabab bo'ladi.

3. Fotoperiodizm va bioritm hodisalaridan inson o'z amaliy faoliyatida keng foydalanadi.

4. Populyatsiya va tur evolyutsiya jarayonida ma'lum ekologik munosabatlarda ta'sirida vujudga keladigan jamoalardir. Tabiiy populyatsiyalar rivojlanish qonuniyatlarini bilish populyatsiyalar sonini oqilona boshqarishni o'rganishda katta ahamiyatga ega.

5. Hozirgi davrda inson ta'sirida hayvon va o'simlik turlarining tobora yo'qolib borish jarayoni kuchaymoqda. Buning oldini olishning zarur choralarini ishlab chiqish va amalga oshirish ehtiyoji tug'ildi.

6. Atrof-muhitning tozaligini saqlash faqat fauna va flora uchungina emas, balki inson uchun ham katta ahamiyatga ega. Inson sog'lig'i atrof-muhit holatiga bevosita bog'liq.

7. Biogeotsenoz biotik va abiotik qismlardan iborat bo'lib, kompleks joylashgan Yer yuzining ma'lum qismidir. Biotik qism biotsenoz, abiotik qism ekotop deb ataladi.

8. Biogeotsenozda turlar orasidagi oziq orqali bog'lanish natijasida energiya bir trofik darajadan ikkinchisiga o'tkaziladi. Bunda biomassa va energiyaning miqdori kamaya boradi.



## Atamalar lug'ati

**Abiotik omillar** – anorganik tabiat sharoitlari yig'indisi.

**Agroekosistemalar** – inson faoliyati natijasida yaratilgan yaylovlar, o'riladigan o'tloqlar, madaniy o'simliklar ekiladigan dalalar, sun'iy o'rmonzorlar, xiyobonlar, bog'lar va boshqalar.

**Adaptiv tip** – insonlarning tana tuzilishi, fiziologik ko'rsatkichlari, biokimyoviy va immunologik xususiyatlari ma'lum yashash sharoitiga yaxshi moslashishini ta'minlovchi reaksiya normasi.

**Antibioz** – organizmlarning o'zaro anlogonizm munosabatlari.

**Antropoekosistema** – muhit bilan o'zaro munosabatda bo'lgan odamlar jamoasi.

**Biomlar** – geografik zonallik asosida ajratiladigan yirik ekosistemalar (tundra, tayga, cho'l, dasht, tropik o'rmonlar).

**Biotik omillar** – organizm va yashash muhitiga ta'sir ko'rsatuvchi tirik tabiat omillari.

**Biotsenoz** – biogeotsenozning biotik qismi.

**Genomlar banki** – hayvon va o'simliklar irsiy axborotini butunligicha, ularning urug'lari, sporalari, jinsiy hujayralari, tana hujayralarini muzlatish usuli bilan saqlash.

**Genlar banki** – hayvon va o'simliklardan ajratilgan ayrim genlarni genetik injeneriya usullari bilan bakteriyalarga kiritib saqlash va ko'paytirish (klonlashtirish).

**Gipoksiya** – havoning tarkibida kislorodning yetishmasligi holati.

**Gumus** – tuproqning oxingacha parchalangan organik moddasi.

**Demografiya** – aholining soni, ko'payishi, tarkibini, ularning ijtimoiy-iqtisodiy va madaniy omillarga bog'liqligini o'rganuvchi fan.

**Detritofaglar** – parchalanayotgan organik moddalar bilan oziqlanuvchi organizmlar.

**Dengiz lmanlari** – qirg'oq ko'rfazlari, daryolarning dengizga quyilish joylari.

**Iqlim omillari** – abiotik omillar, ularga yorug'lik, namlik, harorat, shamol kabilar kiradi.

**Kanniballizm** – bir turga mansub organizmlarning bir-birini (o'z bolalarini) yeb qo'yishi.

**Klimaksi blegeotsenoz** – o'z-o'zini idora qila oladigan, barqaror, muhit bilan muvozanat holatida bo'lgan biogeotsenoz.

**Kriokonservatsiya** – organizmlar hujayralari, to'qimalari va a'zolarini juda past haroratda muzlatib saqlash.

**Kserofitlar** – suv tanqisligida o'sishga moslashgan o'simliklar.

**Monokultura** – sun'iy ekosistemalarda ko'p yillar davomida bir xil o'simliklar o'stirilishi.

**Neytral o'simliklar** – gullashi kun uzunligiga bog'liq bo'lmagan o'simliklar.

**Panmikslya** – bir turga kiruvchi individlarning erkin urchish xususiyati.

**Parazitizm** – bir organizmning ikkinchisidan ovqat manbai, yashash joyi sifatida foydalanib unga zarar keltirishi.

**Reintroduktsiya** – kamayib ketayotgan turlarni tabiatda qaytadan tiklash, ko'paytirish.

**Simbioz** – organizmlarning o'zaro sinergizm munosabatlari.

**Territoriyaviylik** – ayrim organizmlarning yoki populyatsiyalarning ma'lum hududni egallab, uni belgilab yashashi.

**Transpiratsiya** (frans. *transpirer* – terlash) – o'simliklardan suv bug'lanishi. Asosan, barg og'izchalari orqali amalga oshiriladi.

**Turning genofondi** – ma'lum turga mansub organizmlarda uchraydigan genlar majmuasi.

**Fitofaglar** – o'simlikxo'r organizmlar.

**Fitoaleksin** – o'simliklarning zamburug'lar yoki bakteriyalarga qarshi hosil qiluvchi antibiotiklari.

**Fotonastliya** (yunoncha *nastos* – zichlashish) – o'simliklarning yorug'lik ta'sindagi harakatlari, bunda harakat yo'nalishi ta'sir yo'nalishiga bog'liq emas.

**Fototropizm** (yunoncha *tropé* – burilish) – yorug'lik ta'sirida organizmlarning harakatlanishi, bunda harakat yo'nalishi yorug'lik yo'nalishiga bog'liq.

**Fototaksis** (yunoncha *taxis* – tartibli joylashish) – erkin harakatlana oluvchi tuban o'simliklar va hayvonlarning yorug'lik ta'sirida harakatlanishi, harakat yo'nalishi ta'sir yo'nalishiga bog'liq.

**Cheklovchi omil** – organizmning hayot faoliyatini susaytiruvchi omil.

**Ekotop** – biogeotsenozning abiotik qismi.

**Ekosfera (biosfera)** – Quyosh bilan energiya almashinish holatida bo'lgan Yerdagi hamma tirik organizmlar kompleksi.

**Ekologik suksessiya** – biogeotsenozlarda turlarning almashinishi, bir biogeotsenoz o'rniga ikkinchisining shakllanishi.

**Emigratsiya** – organizmlarning o'z yashash joyidan boshqa joyga ko'chishi.

## 78-DARS: BIOSFERA VA UNING EVOLYUTSIYASI

### **Biosfera chegaralari, tarkibi, funksiyalari, biomassasi**

Biosfera (yunoncha *bios* – hayot, *sfera* – shar so'zlaridan olingan) – tarkibi, tuzilishi va energiyasi tirik organizmlar tomonidan aniqlanadigan Yerning qobig'i. Yer qobig'ida hayotning tarqalgan sohalari to'g'risida birinchi ma'lumotlar J.B.Lamarkka tegishlidir.

**Biosfera tushunchasini fanga birinchi bo'lib avstriyalik geolog olim E.Zyuss 1875-yilda kiritgan. Biosfera haqidagi to'liq ta'limotni rus olimi V.I.Vernadskiy yaratdi va rivojlantirdi.**

Biosfera tirik organizmlar yashaydigan, ular faoliyati natijasida tinmay o'zgaradigan sayyoramiz qobig'ining bir qismidir. Yerdagi hamma biogeotsenozlar umumiy ekologik sistema – biosferani hosil qiladi.

**Biosferaning chegaralari.** Tirik organizmlar Yerning gazsiron (atmosfera), suyuq (gidrosfera) qattiq (litosfera) qismlarida joylashgan (69-rasm). Biosferaning yuqori chegarasi dengiz sathidan 15 – 25 km balandlikda (Yerning har xil hududlarida farqlanadi), atmosferaning quyi qatlami troposferada joylashgan. Bu chegarada Quyosh nurlari energiyasi ta'sirida kislorod ozonga aylanadi va ozon ekрани hosil bo'ladi. Ozon ekрани tirik organizmga ko'p miqdorda zararli ta'sir ko'rsatuvchi kosmik va ultrabinafsha nurlarining asosiy qismini Yer yuzasiga o'tkazmaydi.

Biosferaning eng yuqori chegarasida noqulay sharoitga o'ta chidamli bakteriyalar, zamburug'lar, moxlar va paporotniklarning spo-

rallari uchraydi (ular aeroplankton deyiladi). Kapalaklar, o'rgimchaklar va ba'zi qushlar 6 – 7 km gacha ko'tarilishi kuzatilgan.



**Gidrosferani** okeanlar, dengizlar, ko'llar va daryolarning suvlari hosil qiladi. Gidrosfera Yer kurrasining 70 foizga yaqin qismini egallaydi. Hayot gidrosferaning hamma qismida, hatto eng chuqur – 11 km gacha bo'lgan joylarida uchraydi.

**69-rasm. Yer geosferalari.**

**Litosferada** hayot uning yuqori qatlamlarida, 3 – 4 km chuqurlikkacha masofada tarqalgan. Missisipi daryosi havzasidan neft quduqlari kavlanganda 7,5 km chuqurlikda anaerob bakteriyalar topilgan.

Shunday qilib, biosfera Yerning tirik organizmlar yashaydigan geologik qobiqlari bir qismidir. Sayyoramizdagi hayot chegaralari biosferaning chegaralarini aniqlaydi.

**Biosferaning tarkibi.** Biosferaning tarkibi xilma-xil bo'lib, uni 4 qismga ajratish mumkin:

1. Tirik moddalar.
2. Biogen moddalar.
3. Qattiq jismlar.
4. Biogen va abiogen hosil bo'luvchi moddalar.

Sayyoramizda yashaydigan hamma tirik organizmlar yig'indisi biosferaning tirik moddasini tashkil qiladi. O'zining massasiga ko'ra

tirik modda biosferaning juda kichik tarkibiy qismi bo'lsa ham, geologik davrlar mobaynida ularning faoliyati Yerning rivojlanishiga juda katta ta'sir ko'rsatadi.

V.I.Vernadskiy Yerning paydo bo'lishidan ko'p o'tmasdan unda hayot paydo bo'lgan va u sayyoramizning qiyofasini o'zgartiruvchi asosiy omillardan biri bo'lgan deb ta'kidlaydi.

**Biogen moddalar** tirik organizmlar faoliyatining mahsulotlaridir. Ularga neft, toshko'mir, ohaktosh va atmosfera gazlarini kiritish mumkin.

**Qattiq jismlar** – tirik organizmlar faoliyatiga bog'liq bo'lmasdan tabiiy jarayonlar, masalan, vulqonlar otilishidan hosil bo'lgan tog' jinslari.

**Biogen va abioten hosil bo'luvchi moddalarga** tirik organizmlar ta'sirida hamda organik tabiat jarayonlari ta'sirida hosil bo'ladigan tuproq misoldir. Shuningdek, biosferaning tarkibida kam miqdorda **radioaktiv moddalar, tarqoq atomlar, meteoritlar, kosmik chang zarrachalari** ham uchraydi.

**Biosfera tirik moddasining funksiyalari:**

1. **Gaz almashinish funksiyasi** fotosintez va nafas olish jarayonlari natijasidir. Fotosintez va nafas olish natijasida atmosferada gazlar tarkibi idora qilinadi. Tirik organizmlar faoliyati natijasida hosil bo'lgan atmosfera ular faoliyati tufayli saqlanib turadi.

2. **Konsentratsiyalash (jamg'arish) funksiyasi.** Tirik organizmlarda atrof-muhitdagi kimyoviy elementlar to'planadi. O'simliklar tuproqdan, havodan kaliy, fosfor, azot, vodorod va uglerod kabi elementlarni olib organik moddalar tarkibiga kiritadi. Cho'kma jinslar, bo'r, ohak jinslari ham jamg'arilish funksiyasi mahsulidir.

3. **Oksidlanish-qaytarilish funksiyasi** o'zgaruvchan valentlikka ega kimyoviy elementlar: temir, o'lingugurt, marganes, azot va

boshqalarning aylanishlarini ta'minlaydi. Masalan, xemosintezlovchi bakteriyalar faoliyati natijasida  $H_2S$ , temir rudasi, har xil azot oksidlari hosil bo'ladi.

**4. Blokimyoviy funksiyalar** tirik organizmlarning hayot faoliyati davomida oziqlanishi, nafas olishi, ko'payishi, o'lganidan keyin parchalanishi va chirish jarayonlarini amalga oshiradi.

**Biosferaning biomassaşi.** Biosferadagi tirik moddalarning umumiy massasi biomassa deyiladi. Hozirgi davrda Yerdə yashayotgan o'simliklarning 500 mingga yaqin turi, hayvonlarning 1,5 milliondan ortiq turi aniqlangan. Shularning 93 foizi quruqlikda, 7 foizi suvda yashaydi. Quyidagi jadvalda suvda va quruqlikdagi organizmlarning quruq massasi tonnalarda ifodalangan.

24-jadval

Yerdagi organizmlar biomassaşi

Quruq moddalar	Quruqlik			Suvda			umumiy yig'indisi
	yashil o'simliklar	hayvonlar va mikroorganizmlar	yig'indisi	yashil o'simliklar	hayvonlar va mikroorganizmlar	yig'indisi	
Tonna	$2,4 \times 10^{12}$	$0,002 \times 10^{12}$	$2,42 \times 10^{12}$	$0,0002 \times 10^{12}$	$0,003 \times 10^{12}$	$0,0032 \times 10^{12}$	$2,4232 \times 10^{12}$
Foiz	99,2	0,8	100	6,3	93,7	100	-

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, okeanlar yer yuzining 70 foizini egallashiga qaramasdan, uning biomassasi Yer biomassasining 0,13 foizini tashkil qiladi.

Quruqlikda o'simliklar biomassasi (fitobiomassa) umumiy biomassaning 99 foizidan ortig'ini tashkil etadi. Hayvonlar biomassasi (zoobiomassa) esa 1 foizdan ham kamroq. Okeanlar biomassasining asosiy qismini (93,7%) zoobiomassa tashkil etadi.

**Quruqlik biomassasi.** Qutblardan ekvatorgacha biomassa miqdori va turlar xilma-xilligi, hayot zichligi orib boradi. **Ekvator biotsenozlarida yashash joyi, oziq-ovqat, yorug'lik, kislorod uchun kuchli raqobat kuzatiladi.** Inson ta'sirida biomassa hosil bo'ladigan maydonlar keskin o'zgaradi. Quruqlik yuzasining asosiy qismini tuproq biogeotsenozlari egallaydi. Tuproq biogen va abiogen usulda hosil bo'ladi, u anorganik va organik moddalardan tashkil topadi. Biosferadan tashqari tuproqning hosil bo'lishi mumkin emas. Tog' jinslariga mikroorganizmlar o'simlik va hayvonlarning ta'sirida Yerning tuproq qatlami asta-sekin shakllanadi. Organizmlar tarkibida to'plangan biogen elementlar ular o'lganidan keyin yana tuproq tarkibiga o'tadi.

Tuproqda kechadigan jarayonlar moddalarning biosferadagi davriy aylanishi tarkibiy qismidir. Odamning xo'jalik faoliyati tuproq tarkibining o'zgarishiga, undagi mikroorganizmlar nobud bo'lishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun tuproqdan oqitona foydalanish tadbirlari ishlab chiqilishi zarur.

**Okean biomassasi.** Suv biosferaning muhim tarkibiy qismlaridan bo'lib, tirik organizmlarning yashashi uchun eng zarur omillardan biri hisoblanadi. Suvning asosiy qismi okean va dengizlarda. Okean va



dengiz suvlari tarkibiga 60 ga yaqin kimyoviy elementlardan tashkil topgan mineral tuzlar kiradi. Organizmlar hayoti uchun zarur kislorod va karbonat anhidrid gazlari suvda yaxshi eriydi. Suvdagi hayvonlar nafas olishi jarayonida karbonat anhidrid ajratadi, o'simliklar esa fotosintez natijasida suvni kislorod bilan boyitadi.

Okean suvlarining 100 m gacha bo'lgan yuqori qatlamida bir hujayrali suvo'tlari va mikroorganizmlar ko'p tarqalgan, ular **mikroplanktonni** (yunoncha *planktos* – sayyor, ko'chib yuruvchi) hosil qiladi.

Sayyoramizdagi fotosintez jarayonining 30 foiziga yaqini suvda kechadi. Suvo'tlari Quyosh energiyasini o'zlashtirib, kimyoviy reaksiyalar energiyasiga aylantiradi. Suvda yashaydigan hayvonlarning oziqlanishida plankton asosiy ahamiyatga ega.

Suvning tubida hayot kechiradigan organizmlar bentos (yunoncha *bentos* – chuqurdagi degan so'zdan olingan) deb ataladi.

Okean tubidagi bakteriyalar organik moddalarni minerallashtirib anorganik moddalarga aylantiradi.

Gidrosfera sayyoradagi issiqlik va namlikning taqsimlanishida, moddalarning aylanishida muhim rol o'ynagani uchun, o'z navbatida, biosferaga kuchli ta'sir ko'rsatadi.

## **Biosferada moddalar va energianing aylanishi.**

### **Biogen migratsiya**

**Moddalar va energianing davriy aylanishi.** Biosferaning hamma tarkibiy qismlari: tog' jinslari, tabiiy suvlar, gazlar, tuproq, o'simliklar, hayvonlar, mikroorganizmlar tinimsiz davriy aylanish jarayoni bilan bog'langan.

Tirik organizmlarning tarkibiga kiruvchi elementlarning tashqi muhitdan organizmlarga o'tib, hujayradagi metabolizmda ishtirok etishi, keyin tashqi muhitga qaytib, yana tirik organizmlar tomonidan o'zlashtirilishi **moddalar va energiyaning biotik davriy aylanishi** deyiladi. Biotik davriy aylanish hamma tirik organizmlar ishtirokida kechadi. Biotik aylanish biosferaning mavjudligini ta'minlovchi, uning butunligini va barqarorligini saqlovchi muhim omildir. Yerdagi organizmlar tarkibiga kiruvchi elementlar miqdori cheksiz emas. Agar bu elementlar organizmlar tomonidan faqat iste'mol qilinganida, muhitga qaytarilmaganida, ertami-kech ularning zaxirasi tugab, hayot to'xtashi mumkin edi. Akademik **V.R.Vilyams** ta'kidlashicha, kam miqdorning cheksizligini ta'minlashning birdan bir usuli uni yopiq halqa bo'ylab aylanishga majbur etishdir. Tabiat xuddi o'sha usulni tanlagan.

Yerda moddalarning davriy aylanishini ta'minlovchi birdan bir manba Quyosh energiyasidir. Yashil o'simliklar avtotroflar Quyosh energiyasi ta'sirida anorganik moddalardan organik moddalarni sintezlaydi. Boshqa organizmlar (geterotroflar) esa bu moddalarni parchalaydi. Minerallashtirilgan moddalardan o'simliklar yana organik moddalarni sintezlaydi.

Bir yil davomida Yerga tushadigan Quyosh energiyasi  $10,5 \times 10^{20}$  kJ ni tashkil etadi. Bu energiyaning 42 foizi Yerdan koinotga qaytariladi, 58 foizi esa atmosferaga va tuproqqa yutiladi, uning 20 foizini Yer yuzidan qaytaradi.

Yerga yutilgan Quyosh energiyasining 10 foizi suv va tuproqdan suvni bug'lantirish uchun sarflanadi. Har daqiqada 1 milliard tonnaga yaqin suv Yer yuzasidan bug'lanadi. Suvning havzalar va quruqlik o'rtasida tinmasdan aylanib turishi Yerdagi hayotni hamda o'simlik

va hayvonlarning jonsiz tabiat bilan munosabatini ta'minlovchi asosiy omillardan biridir. Yerga yetib keladigan Quyosh energiyasining faqat 0,1 – 0,2 foizidan yashil o'simliklar fotosintez jarayonida foydalanadi.

Bu energiya suvni bug'lantirish va Yer yuzasini isitishga sarflanadigan energiyaga nisbatan juda kam bo'lsa ham kimyoviy elementlarning davriy aylanishini ta'minlashda katta rol o'ynaydi.

**Atomlarning biogen migratsiyasi.** Biogen migratsiya moddalarning davriy aylanishi bo'lib, tirik organizmlarning oziqlanishi, nafas olishi, ko'payishi, organik moddalarni sintezlashi, to'plashi va ko'payishi hisobiga amalga oshadi. Biogen migratsiyada eng faol ishtirok etuvchi elementlar biogenlar deb ataladi, ularga uglerod, vodorod, kislorod, azot, fosfor, oltingugurt, temir, marganes, molibden, magniy, mis, rux, kalsiy, natriy, kaliy va boshqalar kiradi.

Kimyoviy elementlarning izotoplari juda ko'p bo'lishiga qaramay, tirik organizmlar tarkibiga ularning faqat ayrim izotoplariga o'tadi.

Masalan, vodorodning  $H^1$ ,  $H^2$   $H^3$  izotoplaridan eng faoli –  $H^1$  gina tirik organizmlar tarkibiga kiradi. Organik moddalar tarkibiga  $C^{12}$  izotopi, anorganik moddalar tarkibiga esa  $C^{13}$  izotopi kiradi. Kislorodning  $O^{16}$ ,  $O^{17}$ ,  $O^{18}$  izotoplari ichida  $O^{16}$  izotopigina yuksak faollikka ega bo'lib, suv va karbonat angidrid tarkibiga kiradi.

Kimyoviy elementlarning bir marta to'liq davriy aylanib chiqish vaqti biogeokimyoviy sikl deb ataladi. Masalan, atmosfera kislorodining hammasi 2000 yil, karbonat angidrid gazi 200 – 300 yil, biosferaga suv esa 2 million yil davomida tirik moddalar orqali o'tadi.

Tirik organizmlar o'zida faqat muhitda eng ko'p tarqalgan elementlarinigina emas, balki juda kam miqdorda uchraydigan elementlarni ham to'play olish xususiyatiga ega. Kimyoviy ele-

mentlarning tirik organizmlardagi konsentratsiyasi muhitdagiga nisbatan ancha yuqori bo'lishi mumkin. O'simliklarda uglerodning konsentratsiyasi Yer po'stidagiga nisbatan **200 marta**, azotniki esa **30 marta** yuqoridir.

Har xil organizmlar turli elementlarni o'zida ko'proq to'play olish xususiyatiga ega. Masalan, temir bakteriyalari temirni, ildizoyoqli sodda hayvonlar kalsiyni, bululsimonlar, ba'zi suvo'tlari yodni juda ko'p miqdorda o'zida to'playdi.

Biogen migratsiya natijasida tirik organizmlar ta'sirida ayrim kimyoviy elementlar valentligi o'zgaradi, yangi kimyoviy birikmalar hosil bo'ladi. Bizga ma'lum kimyoviy elementlardan 40 taga yaqini biogen migratsiyada ishtirok etadi.

Biogen migratsiyaning uch turi mavjud. Birinchi turini mikroorganizmlar, ikkinchi turini ko'p hujayrali organizmlar amalga oshiradi. Birinchi tur migratsiya ikkinchi turga qaraganda jadalroq kechadi.

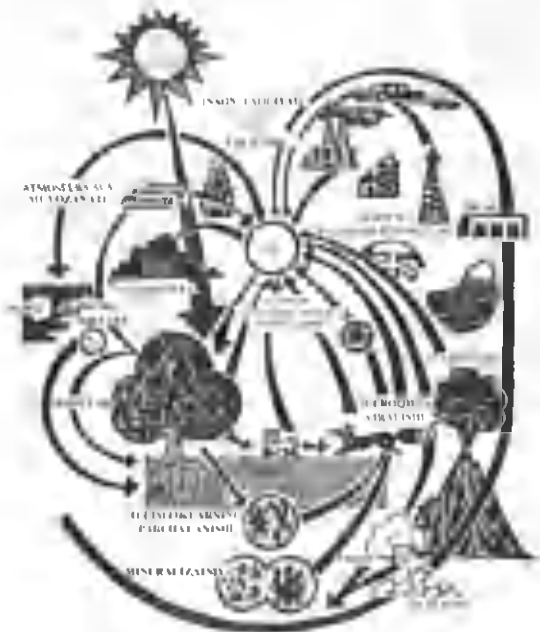
Hozirgi zamonda biogen migratsiyada insonlarning ahamiyati (uchinchi tur) ortib bormoqda.

Elementlar migratsiyasi biogen usuldan tashqari fizik va kimyoviy usulda ham kechadi. Lekin biogen migratsiya boshqa usuldagilarga qaraganda ustun turadi.

**Uglerodning davriy aylanishi.** Karbonat angidrid o'simliklar tomonidan yutilib, fotosintez jarayonida uglevodlarga, lipidlarga, oqsillarga va boshqa organik moddalarga aylanadi. Bu moddalar hayvonlar tomonidan iste'mol qilinib, ularning nafas olish jarayonida yana karbonat angidrid gazi holatida atmosferaga ajratiladi.

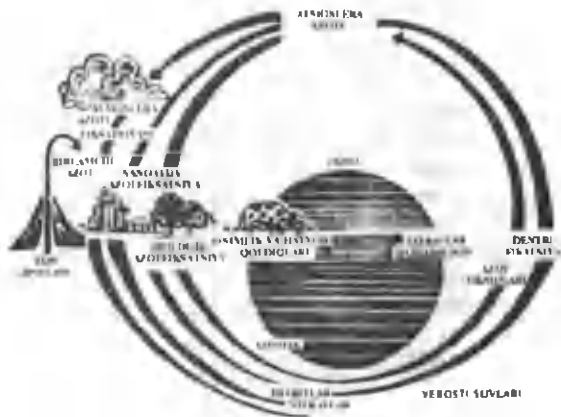
O'lik o'simlik va hayvonlar, ularning chiqindilari mikroorganizmlar tomonidan parchalanib minerallashadi. Minerallashishning oxirgi

mahsuloti bo'lgan karbonat angidrid tuproqdan va suv havzalaridan atmosferaga ajratiladi (70-rasm).



70-rasm. Biosferada uglerodning davriy aylanishi.

Uglerodning bir qismi tuproqda organik moddalar sifatida saqlanib qoladi. Dengiz suvida uglerod ko'mir kislota va uning tuzlari, bo'r, ohaktosh, korallar sifatida to'planadi, cho'kindi sifatida uzoq vaqt biogen migratsiyada qatnashmaydi. Vaqt o'tishi bilan tog' hosil bo'lish jarayonlari natijasida bu cho'kindilar yana yuqoriga ko'tarilib, kimyoviy o'zgarishlar ta'sirida davriy aylanishga qo'shiladi.



71-rasm. Biosferada azotning davriy aylanishi.

Uglerod atmosferaga avtomobillardan, sanoat korxonalarining chiqindilari tarkibidan ham ajratiladi. Biosferada uglerod almashinishi

natijasida insonning amaliyotida foydalaniladigan energiya resurslari neft, toshko'mir, yoqilg'i gazlari, torf, yog'och hosil bo'ladi.

Ular kislorod yetishmaydigan sharoitda organik moddalarning minerallashmasdan qolishi natijasida hosil bo'ladi. Bu qazilma boyliklar zavod va fabrikalar, elektr stansiyalarining chiqindi tutunlari tarkibida, karbonat anhidrid holida yana atmosferaga qaytariladi.

**Azotning davriy aylanishi.** Azot ham eng muhim elementlardan biridir. U oqsillar va nuklein kislotalar tarkibiga kiradi. Azotning bir qismi atmosferadan yashin paytida azot va kislorod bilan birikib, azot oksidlari hosil qilishi natijasida o'zlashtiriladi. Ammo azotning asosiy massasi suvga va tuproqqa tirik organizmlarning atmosfera tarkibidagi azotni fiksatsiyalashi natijasida o'tadi (71-rasm).

Tuproqda yashaydigan azot fiksatsiyalovchi bakteriyalar o'lib mine-rallashishi natijasida ular tuproqni azot bilan boyitadi. Shuning natijasida har bir gektar tuproqda bir yil davomida 25 kg ga yaqin azot to'p-lanadi. Eng samarali azot fiksatsiyalovchilar dukkakli o'simliklar ildizida hayot kechiruvchi tuganak bakteriyalar va tuproqda erkin yashovchi azotobakterlar hisoblanadi.

Ildizlarda to'plangan azot o'simliklarning yer usti qismlariga o'tib oqsil biosinteziga sarflanadi va ildiz atrofidagi tuproqda to'planadi. Beda ekilgan bir gektar maydonga bir yilda 150 – 400 kg gacha azot to'planadi.

Suvda va nam tuproqda azotni ko'k yashil suvo'tlari fiksatsiyalaydi. Organizmlar o'lganidan keyin chirituvchi mikroorganizmlar ta'sirida oqsillar parchalanishi natijasida ammiak hosil bo'ladi (bu jarayon ammonifikatsiya deyiladi), qisman o'simliklar va bakteriyalar tomonidan o'zlashtiriladi va nitrallarga aylantiriladi. Bu jarayon nitrifikatsiya

deyiladi. Nitratlar ammoniy tuzlar kabi o'simliklar va mikroorganizmlar tomonidan iste'mol qilinadi. Nitratlarning bir qismi esa ayrim bakteriyalar tomonidan elementar azotgacha parchalanib atmosferaga ajratiladi. Bu jarayon **denitrifikatsiya** deyiladi. Shu tarzda azotning tabiatda davriy aylanishi davom etaveradi.

Shunday qilib, biogen migratsiya jarayonida jonli (biotik) va jonsiz (abiotik) tabiatning o'zaro munosabati natijasida anorganik materiya tirik organizmlarga o'tib, o'zgarib yana qaytadan abiotik holatga qaytarilaveradi. Bu davriy aylanish uzluksizdir.

### **Biosfera evolyutsiyasi. Biogenez, noogenez, noosfera**

Biosferaning evolyutsiyasi, asosan, ikki xil muhim omillar:

- 1) sayyoramizdan geologik va iqlim o'zgarishlari ta'sirida;
- 2) biologik evolyutsiya jarayonida tirik organizmlar turlarining tarkibi va sonining o'zgarishi ta'sirida amalga oshib kelgan.

Hozirgi zamonda bu omillarga uchinchi, insoniyat jamiyatining ta'siri qo'shiladi.

Biosfera evolyutsiyasi 3 ta bosqichga ajratiladi:

1. Birinchi bosqichda biotik davriy aylanish xususiyatiga ega birlamchi biosfera paydo bo'ladi. Bu bosqich taxminan **3 milliard yillar** oldin boshlanib, paleozoy erasining kembriy davrigacha davom etadi.

2. Ikkinchi bosqichda biosferaning biotik tarkibiy qismi – ko'p hujayrali organizmlar murakkablashadi. Bu davr **0,5 milliard yillar** oldin – kembriy davridan boshlanib, hozirgi zamon odamlari paydo bo'lishigacha davom etadi.

3. Uchinchi bosqich insoniyat jamiyatining kelib chiqishiga bog'liq. Bundan taxminan 40 – 50 ming yillar avval boshlanib, **hozirgi**



vaqtgacha davom etmoqda. Biosfera evolyutsiyasining birinchi va ikkinchi bosqichlari faqat biologik qonuniyatlar natijasida kechadi, shuning uchun bu bosqichlar birlashtirib biogenez davri deyiladi.

Uchinchi bosqich insoniyat jamiyati kelib chiqishi va rivojlanishiga bog'liqligi uchun noogenez davri deyiladi.

**Biogenez bosqichi.** Yerdə biosfera birinchi tirik organizmlar bilan bir vaqtda paydo bo'ladi. Tirik organizmlar evolyutsiyasi bilan birga biosfera ham o'zgarib boradi. Dastlabki tirik organizmlar bir hujayrali geterotrof oziqlanuvchi anaerob prokariotlar bo'lgan. Bu organizmlar energiyani, asosan, glikoliz, bijg'ish jarayonlari natijasida to'plagan.

Bu dastlabki tirik organizmlar abiogen usulda hosil bo'lgan tayyor organik moddalar bilan oziqlanib, biosferaning birlamchi biomassasini to'plab borgan.

Birlamchi biosferada organik moddalar kamligi uchun, geterotrof prokariotlar tez ko'paya olmasdi. Tabiiy tanlash natijasida anorganik moddalardan organik moddalarni mustaqil sintezlay oladigan autotrof organizmlar – birinchi xemosintezlovchi, fotosintezlovchi bakteriyalar va ko'k-yashil suvo'tlari paydo bo'ladi.

Birinchi fotosintezlovchi organizmlar karbonat angidridni yulib, kislorodni ajratib atmosferaning tarkibini o'zgartirgan. Natijada atmosferada karbonat angidrid miqdori kamayib, kislorod miqdori ko'payib borgan. Atmosferaning 15 – 25 km balandligida elektrokimyoviy jarayonlar ta'sirida kisloroddan ozon ekrani hosil bo'lgan. Ozon ekrani Yer yuzidagi tirik organizmlarni Quyoshning ultrabinafsha nurlari va kosmik nurlarning halokatli ta'siridan himoya qilgan. Bunday qulay sharoitda dengiz yuzasida tirik organizmlar yanada ko'paya borgan.

Atmosferada erkin kislorodning ko'payishi Yer yuzasida aerob tipda kislorod bilan nafas oluvchi organizmlarning va ko'p hujayralilarning kelib chiqishiga sabab bo'lgan.

Ozon ekрани tirik organizmlarning suvdan quruqlikka tarqalishiga imkon yaratgan. Birinchi ko'p hujayrali organizmlar atmosferada kislorodning miqdori taxminan **3 foizga** yetganda – kembriy davrining boshida – bundan **500 million** yillar avval kelib chiqqan deb taxmin qilinadi.

Dengizda yashovchi fotosintezlovchi organizmlar keragidan ortiqcha kislorod hosil qilgan va aerob organizmlarning yanada tez rivojlanishiga sabab bo'lgan. Aerob nafas olish jarayonida moddalar parchalanishi tufayli ko'p energiya ajralgan. Ko'p energiya esa organizmlarda morfologik va fiziologik murakkablashishga imkon yaratadi.

Organizmlar har xil yashash muhitlariga o'tib, keng tarqala boshlagan. Paleozoy erasida hayot faqat suvdagina keng tarqalib qolmay, quruqlikka ham chiqqan. Yashil o'simliklarning keng rivojlanishi atmosferani kislorod bilan yanada boyitdi, bu esa organizmlar tuzilishini yanada takomillashtirdi.

Paleozoyning o'rtalarida kislorodning hosil bo'lishi va sarflanishi o'rtasida muvozanat tug'ildi, atmosferada kislorod miqdori taxminan **20 foizgacha** yetdi va bu muvozanat hozirgacha saqlanib kelmoqda.

Tabiatta moddalar davriy aylanishida ishtirok etuvchi autotroflar, geterotroflar va redutsentlar faoliyatlarining muvozanatlashishi natijasida biosferada gomeostaz holati shakllanadi. Insonning paydo bo'lishi bilan biosfera tarixida yangi juda kuchli omil yaraldi va bu omil o'z ta'siriga ko'ra kalta geologik jarayonlarga teng kela boshladi. Bu omil

(inson faoliyati) biosferaning gomeostaz (turg'unlik, barqarorlik) holati buzilishiga sabab bo'la boshladi.

**Noogenez bosqichi.** Insoniyat jamiyati paydo bo'lishi bilan biosfera evolyutsiyasining noogenez bosqichi boshlandi. Bu bosqichda evolyutsiya inson ongi ta'sirida, uning mehnat faoliyati natijasida davom etadi. Insonning biosfera doirasidagi ongli faoliyati endi uni noosferaga aylantiradi.

Noosfera tushunchasi fanga birinchi marta fransuz geolog olimi E.Lerua tomonidan 1927-yilda kiritilgan (yunoncha «noos» – aql, «sfera» – shar so'zlaridan olingan). V.I.Vernadskiy ta'birga ko'ra, noosfera inson mehnati va ilmiy faoliyati ta'sirida o'zgartirilgan biosferadir.

Inson o'z aql-zakovati bilan biosferada kechadigan biologik qonuniyatlarni to'g'ri tushunib olishga, biosferaning ekologik rivojlanishini idora qila bilishga intilishi lozim. Boshqacha aytganda, inson o'z mehnat faoliyati bilan biosfera evolyutsiyasi qonuniyatlarini buzmasligi shart.

XX asr o'rtalarida noogenika fani vujudga keldi. Bu fanning asosiy vazifasi texnika taraqqiyoti natijasida kelib chiqqan inson va tabiat o'zaro munosabatlari buzilishlarini tuzatishdir.

Boshqacha aytganda, noogenika timsiz ilmiy-texnikaviy taraqqiyot sharoitida ekologik tanglik kelib chiqishining oldini olish choralarini ishlab chiqadigan fandır.

Noogenika faqat muhofaza funksiyalarinigina bajarib qolmasdan, Yerda hayot shakllarining xilma-xilligini o'rtirish, mikroorganizmlar, o'simliklar va hayvonlarning yangi turlarini yaratish choralarini ishlab chiqishi lozim.

Tabiat va inson o'rtasida doimiy muvozanat yaratishga harakat qilishning hojati yo'q, bunga erishish mumkin ham emas. Biz asosiy tarkibiy qismi insoniyat jamiyati bo'lgan biosferaning evolyutsiyasini ongli boshqarishni o'rganishimiz lozim.

### **Insonning biosferaga ta'siri.**

#### **Biosferani himoya qilish muammolari**

**Insonning biosferaga ta'siri.** Insonning biosferaga ta'siri boshlanishi neolit davriga to'g'ri keladi. Insoniyat tarixining dastlabki bosqichlarida uning tabiatga ta'siri uncha sezilari bo'lmagan, u tabiatdan nimani olsa, uni tabiatga qaytargan. Biosferadagi moddalarning biotik davriy aylanishini buzmagani. Asta-sekin insonning tabiatga ta'siri kuchayib borgan. Ayniqsa, keyingi yuz yilliklarda ilmiy-texnik inqilob natijasida inson ta'sirida elementlarning biogen migratsiyasi juda kuchayib ketdi. Butun tarix davomida insoniyat o'z mehnat faoliyati bilan atrof-muhitdan iloji boricha ko'proq va tez foyda olishga urinib kelgan. Tabiat hodisalariga aralashish keyinchalik qanday natijalarga olib kelishini inson xayoliga ham keltirmagan. Keyingi asrda insonning biosferaga ko'rsaladigan ta'siri juda kuchaydi va o'g'ir muammolarning kelib chiqishiga sabab bo'ldi. Tabiiy resurslar tobora kamaymoqda. Ko'plab o'simlik va hayvonlar turlari yo'qolib ketdi. Muhit san'at, tumush chiqindilari, zaharli kimyoviy moddalar bilan ifloslanmoqda va zaharlanmoqda. Tabiiy ekosistemalar, ko'llar, o'rmonlar buzilmoqda. Biosferadagi bunday noqulay o'zgarishlar o'simliklar va hayvonot olamiga, insonning o'ziga ham kuchli ta'sir ko'rsatmoqda.

Biosferaning o'zgarish qonuniyatlarini insonning yaxshi tushunib yetmasligi tashqi muhitning juda ayanchli o'zgarishlariga olib kelishi mumkin. Insonning gidrosferaga va atmosferaga ta'siri kuchayib bori-

shu biosfera doirasida iqlimning o'zgarishiga olib kelmoqda. Ayniqsa, keyingi yillarda atmosferada karbonat angidrid miqdori ortib bormoqda. Organik yoqilg'ildan foydalanish kislorodning yonib kamayishiga, karbonat angidridning esa ko'payishiga sabab bo'lmoqda.

Atmosferada karbonat angidridning ko'payishi «pamik effektiga» olib keladi, bu esa Yer yuzasi haroratining ko'tarilishiga sabab bo'lmoqda. Keyingi 100 yil davomida Yer yuzasining harorati o'rtacha  $0,6^{\circ}\text{C}$  gacha ko'tarilganligi aniqlangan. Iqlim o'zgarishi cho'l-dashtlar maydonining ortib borishiga, tog'lardagi muzliklarning erishiga, okean va dengiz suvlari sathining kamayishiga olib keladi. Yuqorida aytib o'tganimizdek, atmosferada ozon qatlami bo'lib, uning maksimal konsentratsiyasi Yer yuzasidan 15 – 25 km balandlikdadir. Atmosferaga azot II oksid va freonning o'tishi natijasida bir necha yillar davomida ozon qatlami yupqalashib bormoqda.

Freon lak va bo'yoqlarni purkovchi sifatida, sovutgichlar va konditsionerda sovutgich modda sifatida keng qo'llanib kelinmoqda. So'nggi yillarda Antraktida atmosferasida ozonning juda kamayib ketishi natijasida «ozon teshiklari» hosil bo'lishi kabi ayanchli, xavfli hodisalar kuzatilmoqda. Bu hodisaning va ozon qatlami buzilishining oldini olish maqsadida 1987-yilda Kanadaning Monreal shahrida 50 mamlakat vakillari freonlar ishlab chiqarishni o'rtacha 50 foizga kamaytirish to'g'risidagi xalqaro bitimga qo'l qo'ydilar. Atmosferaning ifloslanishi tinmasdan davom etib, yildan yilga ortib bormoqda. Atmosferaning ifloslanishi sanoat korxonalarini chiqindilari, transport vositalari ajratib chiqaradigan birkimlar, ayniqsa,  $\text{H}_2\text{S}$  uglerod va og'ir metallardan qo'rg'oshin, mis, kadmiy, nikel va boshqa metallar zarrachalari hisobiga ortib bormoqda. Atmosferaga har yili yuz millionlab tonna ifloslanuvchi moddalar ajratiladi. Havoda  $\text{H}_2\text{S}$  ning ortib borishi kislotali yomg'irlarning ko'payishiga sabab bo'ladi.

O'zbekistonda mevali daraxtlar hosildorligining kamayishi, uzumzorlarning kasallanib, yildan yilga kam hosil berishining asosiy sabablaridan biri ham kislotali yomg'irlarning ko'payishidir.

Tojikistonning **Tursunzoda shahri** atrofida qurigan alyuminiy zavodi chiqindilari ham Surxondaryo viloyatidagi mashhur anorzorlar hosilining keskin kamayishiga, mevalarining maydalashib ketishiga, hayvonlar va odamlar orasida kasalliklarning ko'payishiga olib keldi. Navoiy shahridagi kimyo zavodlari chiqindilari ham atrof-muhitni zararlashda katta rol o'ynamoqda. Sug'orish va sanoat korxonalari uchun suvdan isrofgarchilik bilan foydalanish kichik daryolarning qurib qolishiga, yirik daryolar suvining keskin kamayib ketishiga olib kelmoqda. Bunday ayanchli hodisalarning tipik misoli Orol dengizi muammosidir. Sug'oriladigan paxta maydonlarini haddan tashqari ko'paytirish bu dengizning qurib qolish xavfini tug'dirmoqda. Suvni nazoratsiz, keragidan ortiqcha ishlatish natijasida Amudaryo va Sirdaryo kabi buyuk daryolar Orol dengiziga yetib borolmayapti. Bu esa Orol atrofidagi tabiiy ekologik sistemalarning buzilishiga, regionda yashovchi odamlar sog'lig'ining yomonlashib borishiga sabab bo'ladi. Mineral o'g'itlarning, chorvachilik chiqindilari va kanalizatsiyaning suv havzalariga qo'shilishi suvda azot va fosforning ortishiga, suvo'tlarining ko'payishiga, kislorod zaxirasi kamayishi natijasida suvdagi hayvonlar, ayniqsa, baliqlar qirilib ketishiga olib kelmoqda. Keyingi paytlarda o'rmonlarning kesilib, kamayib ketishi juda ayanchli natijalarga olib kelishi mumkin. Atmosferaning, suv havzalarining, tuproqning ifloslanishi natijasida o'rmonlardagi daraxtlar kasallanib qurib qolmoqda. O'rmonlarning yo'qolishi iqlimning keskin o'zgarishiga, suv boyliklarining kamayishiga, tuproq holatining yomonlashishiga olib kelyapti. Hozirgi vaqtda xo'jalikni energiya bilan ta'minlash uchun ko'p

Issiqlik, suv va atom elektr stansiyalari qurilmoqda. Issiqlik elektr stansiyalari tabiiy yoqilg'ılardan foydalanganligi uchun atmosferani ifloslantiradi, suv elektr stansiyalari katta-katta suv omborlarining qurilishini talab etadi, buning natijasida serhosil yerlar, tuproqlar suv ostida qolib ketmoqda. Ilgari ekologik jihatdan eng toza va xavfsiz deb hisoblangan atom elektr stansiyalari ham katta xavf tug'dirishi ma'lum bo'lib qoldi. Ukraina-dagi Chernobil AESning falokati juda katta hududlarni ekologik inqiroz holatiga olib keldi, o'simliklar va hayvonot olamiga katta zarar yetkazdi. Aholi o'rtasida har xil kasalliklarning ko'payib ketishiga sabab bo'ldi. Shunday qilib, odamning ekologik sistemalarga kuchli ta'siri kutilmagan ayancli hodisalarga olib kelishi mumkin. Natijada ekologik o'zgarishlar zanjiri vujudga keladi. Hozirgi vaqtda insoniyat ekologik inqiroz xavfi ostida turibdi. Agar zarur choralar ko'rilmasa, biosferaning ko'p joylari hayot uchun yaroqsiz bo'lib qolishi mumkin. Tabiatni muhofaza qilish hozirgi vaqtda eng dolzarb masalalardan biriga aylanmoqda.

**Biosferani muhofaza qilish muammolari.** Tabiatni muhofaza qilish tabiat boyliklaridan ratsional, oqilona foydalanish demakdir. Bu esa tabiatning xilma-xilligini o'z holatida saqlashga, aholining turmush sharoitini yaxshilashga olib keladi. Biosferani saqlashda tabiiy boyliklardan tejab foydalanadigan sanoat va qishloq xo'jalik texnologiyasiga o'tish katta ahamiyatga ega. Buning uchun: **1. Qazib olinadigan tabiat boyliklaridan to'lliq foydalanish. 2. Ishlab chiqarish chiqindilaridan qayta foydalanish, chiqindisiz texnologiyani yo'lga qo'yish. 3. Energiya olishning ekologik toza manbalaridan – Quyosh, shamol energiyasidan, okeanlar kinetik energiyasidan, yerosti issiq suvlari energiyasidan foydalanishni yo'lga qo'yish zarur.** Ayniqsa, chiqindisiz texnologiya katta samara beradi. Buning uchun yopiq sikllarda ishlaydigan texnologiyani

yo'lga qo'yish kerak. Chiqindilardan atmosferaga chiqarmay yoki oqizib yubormay yana qayta o'sha siklning o'zida foydalaniladi. Hozirgi mavjud turlarni asrash ham biologik, ekologik va madaniyat nuqtayi nazaridan katta ahamiyatga ega. Ayni paytda yashayotgan har bir tur ko'p asrlar davomidagi evolyutsiyaning mahsuli bo'lib, o'z genofondiga ega. Mavjud turlarni mutlaq zarari yoki foydali deb hisoblash mumkin emas. Zarari hisoblangan turlar vaqt o'tishi bilan foydali bo'lib qolishi mumkin. Shuning uchun mavjud turlarning genofondini asrash juda katta ahamiyatga ega. Bizning vazifamiz uzoq yillar evolyutsiya jarayonida yetib kelgan hamma tirik organizmlarni saqlab qolishdir. O'simlik va hayvonlarning kamayib qolgan yoki yo'qolib ketish xavfi ostida turgan turlari «Qizil kitob»ga kiritilgan. Bu kitobga kiritilgan nodir turlar qonun bilan himoya qilinadi. Tabiatni muhofaza qilish uchun qo'riqxonalar, mikroqo'riqxonalar, tabiat yodgorliklari, darivor o'simliklar o'sadigan joylar, rezervatlar, milliy bog'lar kabi xilma-xil shakllardan foydalaniladi. Tabiatni muhofaza qilish maqsadida 1971-yili xalqaro «Biosfera va inson» dasturi (The Man and the Biosphere – qisqacha MAB) qabul qilingan. Bu dastur doirasida O'zbekiston Respublikasida ham alohida dastur tuzilgan. «Biosfera va inson» dasturi atrof-muhitning holatini va insonning biosferaga ta'sirini o'rganadi. Dasturning asosiy vazifasi hozirgi davrdagi inson xo'jalik faoliyatining kelajakda qanday oqibatlarga olib kelishi mumkinligini aniqlash, biosfera boyliklaridan oqilona foydalanish, uni muhofaza qilish choralarini ishlab chiqishdir.

MAB dasturida ishtirok etuvchi mamlakatlarda yirik biosfera qo'riqxonalari tuzilmoqda. Bunday qo'riqxonalarda inson ta'sirisiz ekosistemalarda qanday o'zgarishlar sodir bo'lishi o'rganiladi. Markaziy Osiyo hududlarida Qoraqum, Sari-Chelak biosfera qo'riqxonalari mavjud. Qo'riqxonalar tabiiy obyektlarni o'z holatida saqlash maqsadida yaratiladi.



Qo'riqxonalar hududida xo'jalik ishlari yuritish mumkin emas. Bu yerda sanoat va qishloq xo'jalik korxonalari qurish, foydali qazilmalar olish, o'rmonlarni kesish, o'tloqlardan foydalanish, mol boqish, baliq ovlash, zaharli kimyoviy moddalarni qo'llash taqiqlanadi. Zakazniklar esa tabiiy boyliklarni saqlash va ulardan qisman foydalanish uchun yaratiladi. Botanika zakazniklarida o'tlarni o'rish, daraxtlarni kesish, mol boqish mumkin emas. Ovchilik zakazniklarida hayvonlarni faqat ma'lum mavsumlarda, ularning populyatsiyasiga zarar yetkazmagan holda ovlash mumkin. Tabiat yodgorliklari ilmiy tarixiy, madaniy va estetik ahamiyatga ega bo'lgan tabiiy obyektlardir. Ularga sharsharalar, geyzerlar, g'orlar kabi o'lik obyektlar, qari daraxtlar, yodgorliklar, xiyobonlar, tabiiy muzeylar kiradi. Bunday yodgorliklarga **Yasnaya Polyanadagi eman daraxti, Ashxaboddagi «Yetti og'ayni» chinori** kabi tabiatning nodir boyliklarini kiritish mumkin. Biosferani muhofaza qilish choralarini O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasida, Oliy Majlis va Vazirlar Mahkamasi qarorlarida belgilangan. Tabiat tomonidan yaratilgan boyliklarni asrash va ko'paytirish, biosferani muhofaza qilish umumiy masala ekanligini har bir o'quvchi hozirdan yaxshi tushunib o'lmog'i zarur. Biosferadagi muvozanatni osonlik bilan buzish mumkin, lekin uni qayta tiklash juda qiyin.

Har bir inson tabiat yaratgan boyliklarni kelajak avlodlarga ham qoldirish muqaddas vazifa ekanligini yaxshi anglab o'lmog'i zarur. **5-iyun Xalqaro atrof-muhitni himoya qilish kuni** hisoblanadi.

### Xulosa

1. Biosfera – tirik organizmlar yashaydigan va ularning ta'sirida tinmay o'zgaradigan Yer qobig'i.

2. Biosferaning asosiy funksiyasiga: 1) gaz hosil qilish; 2) oksidlanish-qaytarilish; 3) konsentratsiyalash; 4) biokimyoviy funksiyalar kiradi.

3. Tirik organizmlarning umumiy massasi biomassa deyiladi, uning 93 foizi quruqlikda, 7 foizi esa suvda jamlangan.

4. Tirik organizmlar o'z faoliyati bilan biosferadagi jarayonlarga katta ta'sir ko'rsatib uning o'zgarishiga sabab bo'ladi.

5. Biosferani tashkil qiluvchi kimyoviy elementlar davriy almashtirish holatida bo'ladi. Biogen migratsiya elementlarining miqdori cheklanganiga qaramay, hayotning mavjudligi va uzoq yillar davomida rivojlanishini ta'minlaydi.

6. Biogen migratsiyada produtsentlar – organik moddalarni hosil qiluvchilar, konsumentlar – iste'mol qiluvchilar, redutsentlar – parchalovchilar qatnashadi.

7. Biosfera tinmasdan rivojlanadi. Uning rivojlanishiga sayyoramizda geologik va iqlim o'zgarishlari, tirik organizmlarning ta'siri va inson faoliyati kabi omillar sabab bo'ladi.

8. Biosferaning birinchi davri biogenez, ikkinchi davri esa noogenez deyiladi. Hozirgi vaqtda biosferaning holatiga inson ta'siri asosiy ahamiyatga ega bo'lgani uchun u noosfera deyiladi.

9. Biosfera rivojlanishi qonuniyatlarini tushunmaslik va undan to'g'ri foydalanmaslik ekologik tanglik yoki inqiroz holatiga sabab bo'ladi.

10. Har bir o'quvchi o'zida ekologik dunyoqarashni to'g'ri shakllantirmog'i, tabiatni muhofaza qilishga o'z hissasini qo'shmog'i lozim.

### **Atamalar**

**Azot fiksatsiyalash** – atmosfera tarkibidagi elementar azotning har xil mikroorganizmlar tomonidan azotli birikmalarga aylantirish jarayoni.

**Ammonifikatsiya** – organizmlar o'limidan so'ng mikroorganizmlar ta'sirida oqsillar parchalanishi va ammiak hosil bo'lish jarayoni.

**Aeroplankton** – biosferaning yuqori chegarasida tarqalgan bakteriyalar, mikroorganizmlar va sporalar.

**Biogenez** – biosfera evolyutsiyasining inson ishtirokisiz, biologik, qonuniyatlar asosida kechadigan davri.

**Biogen moddalar** – biosfera tarkibidagi tirik moddalar faoliyati natijasida hosil bo'lgan moddalar.

**Biogeokimyoviy sikl** – kimyoviy elementlarning tabiatda bir marta to'liq davriy aylanish vaqti.

**Biosfera** – Yerning tirik organizmlar tarqalgan qobig'i.

**Biogen migratsiya** – moddalarning tirik organizmda to'planishi va keyingi parchalanishlarining davriy takrorlanish jarayoni.

**Mikroplankton** – okean va dengiz suvlarining yuqori qismida tarqalgan organizmlar (bir hujayrali suv o'tlari, mikroorganizmlar).

**Milliy bog'lar** – ekologik va tarixiy ahamiyatga ega, sanoat va qishloq xo'jalik maqsadlarida foydalanish taqiqlangan, insonlarning dam olishi uchun foydalanish mumkin bo'lgan tabiat hududlari.

**Noogenez** – biosfera evolyutsiyasining insoniyat jamiyati kelib chiqishi va rivojlanishiga bog'liq davri.

**Noogenika** – biosfera ilmiy-texnikaviy taraqqiyot sharoitida ekologik tanglik kelib chiqishining oldini olish choralari ishlab chiqadigan fan.

**Noosfera** – insonning ongli mehnati va ilmiy faoliyati ta'sirida rivojlanadigan va o'zgaradigan biosfera.

**Tabiat yodgorliklari** – ilmiy, tarixiy, madaniy, estetik ahamiyatga ega nodir tabiiy obyektlar.

**Tirik moddalar** – biosferadagi tirik moddalar yig'indisi.

**Tur genofondi** – ma'lum lurga kiruvchi barcha organizmlardagi genlar va genotiplar majmuasi.

**Qo'riqxonalar etalon** – insonning xo'jalik faoliyati to'liq taqiqlangan ekosistemalar.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. *Pratov O., To'xtayev A.S., Azimova F.O.* Botanika (Ikkinchi nashr). 5-sinf uchun darslik. – Toshkent: O'zbekiston, 2007.

2. *Pratov O., To'xtayev A.S., Azimova F.O.* Botanika. 6-sinf uchun darslik. – Toshkent: O'zbekiston, 2009.

3. *Mavlanov O.* Zoologiya (Tuzatilgan va to'ldirilgan ikkinchi nashri). 7-sinf uchun darslik. – Toshkent: O'zME, 2009.

4. *Aminov B., Tilavov T., Mavlanov O.* Odam va uning salomatligi (To'ldirilgan va qayta ishlangan 4-nashri). 8-sinf uchun darslik. – Toshkent: O'qituvchi, 2010.

5. *Zikiryayev A., To'xtayev A., Azimov I., Sonin N.* Biologiya. Sitologiya va genetika asoslari (Qayta ishlangan 4-nashri). 9-sinf uchun darslik. – Toshkent: Yangiyo'l poligraph service, 2010.

6. *To'raqulov Y., Nishonboyev K., Hamidov J., Musayev J., Abdulkarimov A., G'ofurov A., Usmonova Z.* Umumiy biologiya (Sitologiya va genetika asoslari). 10-sinf uchun darslik. – Toshkent: Sharq, 2004.

7. *Abdulkarimov A., G'ofurov A., Nishonboyev K., Hamidov J., Toshmuhammedov B., Eshonqulov O.* Biologiya. Akademik litsey va kasb-hunar kollejlari uchun darslik. (Qayta ishlangan 3-nashri) – Toshkent: Sharq, 2008.

## BIOLOGIYA DARSLIKLARIDA QO'LLANILGAN ATAMALAR RO'YXATI

## A

**Abiogen sintez** – anorganik moddalardan organik moddalar sintezlanishi.

**Abiogenez** – hayotning anorganik tabiatdan rivojlanganligini ta'kidlovchi dunyoqarash.

**Abiotik omillar** – anorganik tabiat sharoitlari yig'indisi.

**Adaptiv tip** – insonlarning tana luzilishi, fiziologik ko'rsatkichlari, biokimyoviy va immunologik xususiyatlari ma'lum yashash sharoitiga yaxshi moslashishini ta'minlovchi reaksiya normasi.

**AdenozIndifosfat (ADF)** – hujayraning energetik almashinuvida fosfat guruhni qabul qilib ATFGa aylanuvchi nukleotid.

**Adenozintrifosfat (ATF)** – fosfat guruhlarni ajratib biologik jarayonlarni energiya bilan ta'minlovchi energiyaga boy molekula.

**Aerob organizmlar** – hayotiy jarayonlari kislorodli sharoitda kechadigan organizmlar.

**Aeroplankton** – biosferaning yuqori chegarasida tarqalgan bakteriyalar, mikroorganizmlar va sporalar.

**Agrobakterium** (lotincha *Agrobacterium*) – o'simliklarni zararlantirganda shish hosil qiladigan tuproq bakteriyalari.

**Agroekosistemalar** – inson faoliyati natijasida yaratilgan yaylovlar, o'rildigan o'tloqlar, madaniy o'simliklar ekiladigan dalalar, sun'iy o'rmonzorlar, xiyobonlar, bog'lar va boshqalar.

**Albinizm** – pigment (bo'yovchi modda)ning sintez qilinishini to'xtatib qo'yadigan gen faoliyati (aa) oqibatida organizm butun tanasi (yuzasi)ning oq rangda bo'lishi.

**Allel bo'lmagan (noallel) genlar** – gomologik bo'lmagan xromo-

somalarda joylashgan, bir necha belgining mustaqil irsiylanishi va alternativ namoyon bo'lishini ta'min etuvchi genlar.

**Allel genlar** – gomologik xromosomalarning bir xil qismida joylashgan, bit-ta belgi (masalan, gul rangi)ning keskin farq qiluvchi – alternativ (oq-qizil) holat-da rivojlanishini ta'min etuvchi dominant va retsessiv shaklda bo'ladigan genlar.

**Allopatrik** (yunoncha *alios* – boshqa, *patrik* – vatan) – tur tarqalgan arealning chekqi qismlarida yangi populyatsiyalarning paydo bo'lishi.

**Almashinmaydigan aminokislotalar** – odam va hayvon organizmida sintezlanmaydigan va ovqat bilan qabul qilinadigan aminokislotalar.

**Aminoatsil-t-RNK** – oqsil sintezi jarayonida aminokislotalarning ATF energiyasi hisobiga faollashib tRNK bilan bog'langan shakli.

**Aminokislota** – molekulasida amin ( $NH_2$ ) guruh o'rniga imin ( $-NH-$ ) guruh tutuvchi, aminokislotalar qatorida oqsil tarkibiga kiradigan molekula.

**Aminokislotalar** – tarkibida aminoguruh –  $NH_2$  tutuvchi organik kislotalar.

**Ammonifikatsiya** – organizmlar o'limidan so'ng mikroorganizmlar ta'sirida oqsillar parchalanishi va ammiak hosil bo'lishi jarayoni.

**Anabioz** – noqulay sharoitlarda organizmlarning hayot jarayonlarining juda sekinlashishi, deyarli to'xtashi jarayoni.

**Anaerob organizmlar** – hayot jarayonlari kislorodsiz sharoitda kechadigan organizmlar.

**Analogik** (yunoncha *analogiya* – moslik) – kelib chiqishi har xil, funksiyasi bo'yicha o'xshash organlar.

**Anatomiya** (yunoncha *anatome* – yorib-ko'rish) – ayrim organlar yoki ularning tizimini o'rganuvchi fan.

**Antibiotik** (yunoncha *anti* – qarshi, *bios* – hayot) – mikroorganizmlarni o'ldiruvchi yoki ularning o'sishiga to'sqinlik qiluvchi moddalar.

**Antibioz** – organizmlarning o'zaro antogonizm munosabatlari.

**Antigen** (yunoncha *anti* – qarshi) – hujayraga kirganda antitana hosil qiluvchi, organizm uchun yot bo'lgan molekulalar.

**Antikodon** – tRNKning kodoniga komplementar tRNKdagi uchta nukleotiddan iborat qator.

**Antifana** – antigenni neytrallovchi oqsil molekulari.

**Antropoekosistema** – muhit bilan o'zaro munosabatda bo'lgan odamlar jamoasi.

**Aromorfoz** (yunoncha *aim* – yuksalish, *morfos* – shakl) – organizmlar tuzilishi, hayot faoliyatining yuksalishi.

**Arxeologiya** (yunoncha *arxaios* – qadimgi, *logiya* – ta'limot) – qadimgi odamlardan qolgan ashyoviy manbalar makonlar, ro'zg'or buyumlari, qurollar, yozuvlar va h.k.larni o'rganadigan fan.

**Arxeopteriks** (yunoncha *arxos* – qadimgi, *pterus* – qanot) – eng qadimgi qush.

**Arxe** (yunoncha *arxaios* – qadimgi) – eng qadimgi era.

**Arxipelag** (yunoncha *arxe* – boshchilik, *pelagos* – dengiz) – bir-biriga yaqin joylashgan orollar majmuasi.

**Atavizm** (lotincha *atavus* – qadimgi ajdod) – uzoq o'tmishda yashagan ajdodlarda uchrab, keyinchalik evolyutsion jarayonda yo'qolgan organ yoki belgining organizmda takrorlanishi.

**Autosomalar** – jinsga aloqador bo'lmagan xromosomalar.

**Avesto** – zardushtiylk dinining muqaddas kitobi.

**Avtonom plazmidlar** – asosiy xromosomaga birika olmaydigan va asosiy xromosomadan mustaqil ravishda o'z-o'zidan replikasiya qiladigan halqasimon DNK molekulari.

**Azot fiksatilyalash** – atmosfera tarkibidagi elementar azotning har xil mikroorganizmlar tomonidan azotli birikmalarga aylantirilishi jarayoni.

## B

**Bakteriofaglar** – bakteriyalarda parazitlik qiladigan va ularni lizis qiluvchi viruslar.

**Bakkross** – birinchi avlod (F<sub>1</sub>) duragaylarini ota yoki ona organizmlari bilan qayta chatishtirish.

**Bentos** – suv tubida hayot kechiradigan organizmlar.

**Biogen migratsiya** – moddalarning tirik organizmda to'planishi va keyingi parchalanishlarining davriy takrorlanishi jarayoni.

**Biogen moddalar** – biosferaning tarkibidagi tirik moddalar faoliyati natijasida hosil bo'lgan moddalar.

**Biogenetik qonun** – ontogenez bilan filogenez orasidagi bog'lanish haqidagi qonun.

**Biogenez** – biosfera evolyutsiyasining inson ishtirokisiz, biologik qonuniyatlar asosida kechadigan davri.

**Biogeografiya** (yunoncha *bios* – hayot) – o'simlik va hayvonlarning Yer shari bo'yicha tarqalishini o'rganuvchi fan.

**Biogeokimyoviy sikl** – kimyoviy elementlarning tabiatda bir marta to'liq davriy aylanish vaqti.

**Biogeotsenoz** (yunoncha *bios* – hayot, *ge* – yer, *kainos* – umumiy) – tanxay davrda tarkib topgan o'z-o'zini boshqaruvchi bir xil tabiiy uyushma, biotsenozning anorganik tabiat komponentlari bilan chambarchas bog'langan mustahkam ekologik sistema.

**Biologiya** (yunoncha *bios* – hayot, *logos* – ta'limot) – hayot to'g'risidagi fan.

**Biomlar** – geografik zonallik asosida ajratiladigan yirik ekosistemalar (tundra, tayga, cho'l, dasht, tropik o'rmonlar).

**Bionika** – organizmlarning tuzilishi va faoliyatini o'rganib, undan texnik tuzilmalardan foydalanuvchi kibernetikaning bir shaxobchasi.

**Biosfera** (yunoncha *bio* – hayot, *sfera* – shar) – yeming hayot tarqalgan qismi.

**Biotechnologiya** – biologik makromolekulalar va organizmlardan foydalanib mahsulotlar ishlab chiqarish texnologiyasi.

**Biotik omillar** – organizm va yashash muhitiga ta'sir ko'rsatuvchi tirik tabiat omillari.



**Biotsenoz** – biogeotsenozning biotik qismi.

**Bivalent** – meyoz jarayonida o'zaro konyugatsiyalanuvchi ikkita gomologik xromosoma.

**Blastoderma** – blastulaning bir qavatli hujayralardan tashkil topgan qobig'i.

**Blastomerlar** – maydalanishda hosil bo'lgan hujayralar.

**Blastula** – homilaning bir qavatli bosqichi.

## D

**Degeneratsiya** (lotincha *degenerare* – tubanlashish) – organizmlarning murakkab tuzilishdan sodda tuzilishga o'tishi.

**Demografiya** – aholining soni, ko'payishi, tarkibini, ularning ijtimoiy-iqtisodiy va madaniy omillarga bog'liqligini o'rganuvchi fan.

**Dengiz limanlari** – qirg'oq ko'rfazlari, daryolarning dengizga quyilish joylari.

**Detritofaglar** – parchalanayotgan organik moddalar bilan oziqlanuvchi organizmlar.

**Differensiatsiyalashish** – ixtisoslashishgan homila hujayralari, to'qimalarining tuzilishi va funksiyalarida farqlanish paydo bo'lishi.

**Diplodiya** – xromosomalarning juft-juft to'plami.

**Diploid** – tana hujayrasida ikki nafar gaploid ( $n$ ) sondagi xromosomalar yig'indisi jamlangan ( $2n$ ) va barcha gomologik xromosomalari juft holatga kelgan organizm.

**Diplodok** (yunoncha *diplos* – qo'shaloq, *dokos* – nur) – yura davridagi bahaybat qadimgi sudralib yuruvchilar – dinozavrarning bir xili.

**Ditritofaglar** – parchalanayotgan organik moddalar bilan oziqlanuvchi organizmlar.

**Divergensiya** (lotincha ajralish) – evolyutsiya jarayonida bir ajdoddan tarqalgan organizmlarda belgi-xossalarning bir-biridan farqlanishi.

**Dizruptiv** – bir populyatsiya doirasida bir-biridan farqlanuvchi bir nechta

polimorf formalarning hosil bo'lishiga olib keluvchi tabiiy tanlanishning bir shakli.

**DNK – dezoksiribonuklein kislota** – genetik informatsiyani tashuvchi, saqlovchi, ko'chiruvchi dezoksiribonuklelid qoldiqlari qatoridan iborat polinukleotid.

**Dominant gen** – geterozigotali (Aa) holatda retsessiv allel (a)ga nisbatan to'liq ustunlik qiladigan gen alleli (A).

## E

**Ekologik suksessiya** – biogeotsenozlarda turlarning almashinishi, bir biogeotsenoz o'rniga ikkinchisining shakllanishi.

**Ekosfera (biosfera)** – Quyosh bilan energiya almashinish holatida bo'lgan Yerdagi hamma tirik organizmlar kompleksi.

**Ekotop** – biogeotsenozning abiotik qismi.

**Eksizliya** (ingl. *excision* – chiqib ketish) – profagning bakteriya genomidan chiqib ketish jarayoni.

**Ektoderma** – homilaning tashqi qavati.

**Elektroforez** – molekulalarning elektr maydoniga joylashtirilgan maxsus gel ichida kattaligiga ko'ra bir-biridan ajratish usuli.

**Embriologiya** (yunoncha *embrian* – murtak, *logiya* – fan) – organizmlarning embrional rivojini o'rganuvchi fan.

**Embrional induksiya** – homilaning bir qismi ikkinchi qismiga ta'sir qilib uning rivojlanishini boshqarishi.

**Emigratsiya** – organizmlarning o'z yashash joyidan boshqa joyga ko'chishi.

**Endoderma** – homilaning ichki qavati.

**Endonukleaza** – DNK zanjirining kesuvchi fermentlari (*restriktaza*).

**Epistaz** – allel bo'lmagan genlarning orasidagi dominantlik hodisasi. Bunda bir genning alleli ikkinchi gen allellari (A>B) ustidan to'liq dominantlik qiladi.

**Estetika** (yunoncha *estetikoe* – sezish) – go'zallikni sezish, his qilish.  
**Evolutsiya** – organik olamning tarixiy taraqqiyoti.

## F

**Fag** – bakteriofag so'zining qisqartmasi – virus turi.

**Fag induksiyasi** (ing. *induction* – qo'zg'alish) – profag holidagi bakteriofagning aktiv holatga o'tib lilik reaksiyani boshlashi.

**Fenotip** – organizm ontogenezida rivojlangan barcha belgi va xususiyatlarining yig'indisi.

**Filogenez** (yunoncha *avlod*) – organizmlarning tarixiy taraqqiyoti.

**Fitoaleksin** – o'simliklarning zamburug'lar yoki bakteriyalarga qarshi hosil qiluvchi antibiotiklari.

**Fitofaglar** – o'simlikxo'r organizmlar.

**Fiyuldlar** – XVIII asrda keng tarqalgan issiqlik magnitizm va elektr hodisalari ko'zga ko'rinmas mayda suyuq zarrachalarning ta'siri deb taqin qilish.

**Fotonastliya** (yunoncha *nastos* – zichlashish) – o'simliklarning yorug'lik ta'sirida harakatlari, bunda harakat yo'nalishi ta'sir yo'nalishiga bog'liq emas.

**Fototaksis** (yunoncha *taxis* – tartibli joylashish) – erkin harakatlana oluvchi tuban o'simliklar va hayvonlarning yorug'lik ta'sirida harakatlanishi, harakat yo'nalishi ta'sir yo'nalishiga bog'liq.

**Fototropizm** (yunoncha *tropé* – burilish) – yorug'lik ta'sirida organizmlarning harakatlanishi, bunda harakat yo'nalishi yorug'lik yo'nalishiga bog'liq.

## G

**Gameta** – jinsiy hujayra.

**Gametalar** – gaploid sondagi xromosomaga ega ota va ona jinsiy hujayrasi.

**Gametogenez** – jinsiy hujayralar yetilishi jarayoni.

**Gaploid (n)** – har qaysi gomologik xromosomaning bittasiga ega

bo'lgan hujayra. Ulardagi xromosomalar soni tana hujayralaridagi (2n)ga nisbatan ikki hissa kam bo'ladi.

**Gastrula** – homilaning ikki yoki uch qavatli bosqichi.

**Gemizigota** – gomologik juft xromosomalarning faqat bittasiga ega organizmlarda bittagina allel gen bo'lishi mumkin. Masalan, erkaklarda jinsiy X xromosomasi faqat bitta, ya'ni XY genotipga ega. Shuning uchun ularda gen gomezigota va geterozigota holatida emas, balki gemizigota tarzida bo'ladi.

**Gemoglobin** – qizil qon tanachalarining  $O_2$  tashishda ishtirok etadigan, tarkibida temir bo'lgan oqsili.

**Gen** – polipeptid zanjiri sinteziga javobgar bo'lgan DNK bo'lagi.

**Gen** – RNK molekulasini yoki bir yo bir necha polipeptid zanjirlarini kodlovchi DNKning bir qismi.

**Genetik informatsiya** – organizm genotipidagi barcha genlarning molekulyar strukturasi DNK molekulasida namoyon etilganligi – kodlanganligi. Genetik axborot organizm belgi va xususiyatlarining irsiylanishi hamda rivojlanishini ta'minlovchi oqsil molekularining sintezlanishini belgilaydi.

**Genetik informatsiya** – xromosoma DNKsi yoki RNKsining nukleotidlar qatorida saqlanadigan irsiy ma'lumot.

**Genetik injeneriya** – gen yoki genlar yig'indisining maqsadga muvofiq o'zgartirilishi (manipulyatsiya qilish).

**Genetik tahlil** – organizm belgilarining irsiylanishini belgilovchi genlarning soni va faoliyatini o'rganishning asosiy metodi. Bu vazifa duragaylash, mutatsion va populyatsion metodlarni qo'llash orqali bajariladi.

**Genetika** – organizmlarning irsiyat, irsiylanish va o'zgaruvchanlik qonuniyatlarini o'rganadigan fan.

**Genetik kod** – irsiy kod – DNK molekulasida nukleotidlar muayyan tartibda joylashishi orqali oqsil biosintezi jarayonida polipeptid zanjirlariga aminokislotalarning joylashish tartibi belgilangan bo'lishi.

**Genetik kod** – oqsillardagi aminokislotalarni kodlaydigan DNKdagi kodlar (trepletlar) yig'indisi.

**Genlar banki** – hayvon va o'simliklardan ajratilgan ayrim genlarni genetik injeneriya usullari bilan bakteriyalarga kiritib saqlash va ko'paytirish (klonlashtirish).

**Genlar dreyfi** – tasodifiy sabablar ta'sirida populyatsiya genetik tuzilishining o'zgarishi – genetika avtomatik jarayon.

**Genlarni klonlash** – ko'zlangan DNK bo'lagini vektorlar vositasida ko'paytirish.

**Genofond** (yunoncha *genos* – avlod, fransuzcha *fan* – asos) – populyatsiya tarkibiga kiruvchi organizmlarning genlar to'plami.

**Genom** (yunoncha *genos* – ajdod) – xromosomalarning gaploid to'plamidagi genlar majmuasi.

**Genom** – organizmning barcha genlari yig'indisi.

**Genomlar banki** – hayvon va o'simliklar irsiy axborotini butunligicha, ularning urug'lari, sporalari, jinsiy hujayralari, tana hujayralarini muzlatish usuli bilan saqlash.

**Genotip** – organizm belgi va xususiyatlarining irsiylanishi va rivojlanishini ta'minlovchi barcha genlar yig'indisi.

**Geterozigot organizm** – tana hujayralarida genlarning har xil allellariga (m.: Aa) ega organizmlar.

**Gibridoma** – limfotsit yoki har qanday normal hujayra bilan rak hujayrasining qo'shilishi natijasida hosil bo'lgan, tez bo'linuvchi duragay hujayralar to'plami.

**Gipoksiya** – havoning tarkibida kislorodning yetishmasligi holati.

**Gomeostaz** – organizmlarning o'z tuzilishi, ichki muhiti nisbiy doimiylikini saqlash xususiyati.

**Gomologik** (yunoncha – *gomonos* – o'xshash) – kelib chiqishi va tuzilishi o'xshash organlar yoki ularning qismlari.

**Gomologik organlar** – kelib chiqishi, tuzulishi bir xil, funksiyasi jihatdan har xil organlar.

**Gomologik xromosomalar** – ko'lemi, shakli, ularda joylashgan asosiy genlar guruhi va konyugatsiyalanib bivalent hosil qilish qobiliyatiga ega o'xshash xromosomalar. Ular diploid organizmlarda 2 ta dan (1 juft) bo'ladi.

**Gomozigot organizm** – tana hujayralarida genlarning bir xil allellari (m.: AA yoki aa)ga ega organizmlar.

**Gormon** – ichki sekretsiya (endokrin) bezlarida sintezlanib oganizmning boshqa to'qimalari funksiyasini idora qiladigan kimyoviy birikmalar.

**Gumus** – tuproqning oxirigacha parchalangan organik moddasi.

## I

**Idioadaptatsiya** (yunoncha *idios* – o'ziga xos, lotincha *adaptio* – moslashish) – organizmlarning muhit sharoitiga moslashishi.

**Individ** (lotincha *individum* – bo'linmaydigan) – hayotning bo'linmaydigan boshlang'ich birligi. Evolyutsiya nuqtayi nazaridan bir zigota, sporalardan rivojlangan organizmlar.

**Informatsion RNK (iRNK)** – DNKning bir zanjirida komplementar RNK molekulalarl sinfi. Genetik informatsiyani xromosomadan ribosomaga ko'chirishga xizmat qiladi.

**Insertsiya** (ingl. *insertion* – kiritmoq) – DNK bo'lagi genomning ma'lum joylarga kirishi.

**Interfaza** – mitoz yoki meyoza tayyorlanish davri.

**Iqlim omillari** – abiotik omillar, ularga yorug'lik, namlik, harorat, shamol kabilar kiradi.

**Ikteostega** (yunoncha *ixtius* – balliq, *stega* – qopqoq) – devon davrida tarqalgan suvda ham quruqlikda yashovchilar – stegotsefallarning bir xili bo'lib, ular baliqlarning jabra, dum suzgich qanotlarini o'zida saqlagan.

**Izogen liniya** – o'rganilgan belgi genlari bo'yicha gomozigotali o'simliklar guruhi.

## J

**Jinsiy xromosoma** – jinsning qaror topishi va irsiylanishini ta'min etuvchi xromosoma.

## K

**Kallus to'qilma** – hujayraning bo'linishidan hosil bo'lgan, deyarli ixtisoslashmagan hujayralar massasi.

**Kannibalizm** – bir turga mansub organizmlarning bir-birlarini (o'z bolalarini) yeb qo'yishi.

**Kariotip** – xromosomalarning soni, ko'lami va shakli aks ettirilgan diploid holatdagi kompleksi.

**Kaynozoy** (yunoncha *kaynos* – yangi, *zoe* – hayot) – eng so'nggi era.

**Klassifikatsiyalash** (lotincha *klassik* – guruh, *falsers* – qilish) – barcha tirik mavjudotlarni belgi-xossalarga qarab katta va kichik sistematik guruhlarga ajratish.

**Klimaksli biogeotsenoz** – o'z-o'zini idora qila oladigan, barqaror, muhit bilan muvozanat holatida bo'lgan biogeotsenoz.

**Klon** – bitta hujayradan hosil bo'lgan, irsiy jihatdan o'xshash hujayralar koloniyasi.

**Koatservallar** – oqsillarning kolloid gidrofil komplekslari.

**Koferment** – ma'lum fermentning ta'siri uchun zarur omil, ko'pincha vitamin molekullari.

**Komplementar genlar** – ota-ona organizmlar genotipida joylashgan noallel genlarning duragay avlodlari genotipida jamlanish natijasida o'zaro ta'sir qilib yangi belgining rivojlanishini ta'min etuvchi genlar.

**Komplementarlik** – ikki molekulaning bir-biriga struktura jihatdan mos kelishi, bir-birini to'latib birika olish xususiyati.

**Konservatsiya** – ba'zi jarayonlarni vaqtincha to'xtatib qo'yish usuli.

**Konvergensiya** (lotincha *converger* – yaqinlashish) – tabiiy tanlanish natijasida kelib chiqishi har xil organizmlarning bir sharoitda o'xshash bo'lishi.

**Konyugatsiya** – bir juftga mansub (gomolog) xromosomalarning yopishib, yonma-yon joylashishi.

**Korrelyatsiya** (lotincha *korrelyatsio* – o'zaro munosabat) – korrelyativ o'zgaruvchanligiga binoan tananing bir qismining o'zgarishi ikkinchi qismi o'zgarishiga sababchi bo'ladi. Korrelyativ organlar o'zaro bog'liq organlardir. Bir organing o'zgarishi tanadagi boshqa organing ham o'zgarishiga olib keladi.

**Kreatsionizm** – hayotning g'ayritabiiy kuchlar tomonidan yaratilganini ta'kidlovchi ta'limot.

**Kriokonservatsiya** – organizmlar hujayralari, to'qimalari va a'zolarini juda past haroralda muzlatib saqlash.

**Krossingover** – konyugatsiyalashgan xromosomalarning bir-biri bilan o'xshash qismlari almashinishi.

**Kserofitlar** – suv tanqisligida o'sishga moslashgan o'simliklar.

## L

**Letal gen** – ko'pincha dominant gomozigotali holatida organizmning nobud bo'lib ketishiga olib keluvchi gen.

**Ligaza** – DNK molekulasi uchlarini bir-binga ulovchi fermentlar.

**Lizis** – bakteriya hujayrasining bakteriofaglar tomonidan nobud qilinishi.

**Lizogen bakteriya** – genom tarkibida noaktiv profag tulgani bakteriya.

**Lizogeniya** – bakteriofagning bakteriya genomiga profag holida joylashib olish qobiliyati.

## M

**Makroevolyutsiya** (yunoncha *makros* – katta, *evolutsiya* – o'zgarish jarayoni) – turdan yuqori sistematik guruhlarda ro'y beradigan evolyutsion jarayonlar.



**Maskirovka** – hayvonlarning tana shakli, rangi jihatidan barg, novda, butoq, kurtakka o'xshash orqali dushmanlardan himoyalaniishi.

**Matritsa** – informatsion molekulalar sintezi uchun makromolekulyar andaza, qolip.

**Matritsali sintez** – oqsil molekulalarining nuklein kislotalaridagi axborot asosida biologik sintezlanishi.

**Metamorfoz** – lichinkalarning o'z tuzilishi va shaklini o'zgartirib yetuk organizmga aylanishi.

**Meyoz** – jinsiy hujayralarning bo'linib ketish usuli.

**Mezoderma** – homilaning o'rta qavati.

**Mezozoy** (yunoncha *mesos* – o'rta, *zoe* – hayot) – o'rta era.

**Mikroevolyutsiya** (yunoncha *mikros* – kichik, lotincha *evolutsiya* – o'zgarish jarayoni) – tur doirasidagi evolyutsion jarayonlar.

**Mikroplankton** – okean va dengiz suvlarining yuqori qismida tarqalgan organizmlar (bir hujayrali suv o'tlari, mikroorganizmlar).

**Milliy bog'lar** – ekologik va tarixiy ahamiyatga ega, sanoat va qishloq xo'jalik maqsadlarida foydalanish taqiqlangan, insonlarning dam olishi uchun foydalanish mumkin bo'lgan tabiat hududlari.

**Mimikriya** (inglizcha *mimikri* – taqlid qilish) – dushman tomonidan ko'p nobud qilinadigan hayvonlarning himoyalangan hayvonlarga rang, shakl jihatdan taqlid qilishi.

**Mitoz** – somatik (tana) hujayralarning bo'linish usuli.

**Molekulyar genetika** – organizmlar irsiyatining molekulyar asoslarini o'rganuvchi genetika fanining bir bo'limi.

**Molekulyar biologiya** – tiriklikning molekulyar darajasida o'rganuvchi fan.

**Monoklonal antitana** – bir tur antitana hujayralarining o'sma hujayralariga duragaylash orqali olingan gomogen antitana oqsil molekulalari.

**Monokultura** – sun'iy ekosistemalarda ko'p yillar davomida bir xil o'simliklar o'stirilishi.

**Mutant** – mutatsiya jarayoni oqibatida paydo bo'ladigan yangi irsiy o'zgarishga ega organizm.

**Mutatsiya** – genlarning o'zgarishi oqibatida namoyon bo'ladigan irsiy o'zgaruvchanlik.

## N

**Neytral o'simliklar** – gullashi kun uzunligiga bog'liq bo'lmagan o'simliklar.

**Noogenez** – biosfera evolyutsiyasining insoniyat jamiyati kelib chiqishi va rivojlanishiga bog'liq davri.

**Noogenika** – ilmiy-taxnika taraqqiyot sharoitida ekologik tanglik kelib chiqishining oldini olish choralarini ishlab chiqadigan fan.

**Noosfera** – insonning ongli mehnati va ilmiy faoliyati ta'sirida rivojlanadigan va o'zgaradigan biosfera.

**Nuklein kislota** – tabiiy polinukleotidlar, ularda nukleotid qoldiqlari fosfofir bog'lar orqali o'zaro ma'lum tartibda bog'langan.

**Nukleotid** – pentoza ning gidroksil guruhi orqali fosforillangan nukleozid.

**Nukleozid** – purin yoki pirimidin asosining kovalent bog' orqali pentoza bilan hosil qilgan birikmasi.

## O

**Ontogenez** – organizmning zigotadan tortib to tabiiy o'limgacha bo'lgan davri.

**Ontogenez** (yunoncha *ontos* – haqiqiy, *genesis* – tug'ilish, shaxsiy rivojlanish). **Ontogenetik** – shaxsiy taraqqiyot rivojlanishi.

## P

**Paleontologiya** (yunoncha *palaios* – qadimgi, *ontos* – mavjud, *logos* – tushuncha) – qazilma holdagi organizmlarni o'rganuvchi fan.

**Paleontologiya** – qadimgi davrlarda yashab, so'ng o'lib ketgan va qazilma holda saqlanayotgan organizmlarni o'rganuvchi fan.

**Paleozoy** (yunoncha *palaios* – qadimgi, *zoe* – hayot) – qadimgi era.

**Panmiksiya** – bir turga kiruvchi individlarning erkin urchish xususiyati.

**Panspermiya** – hayotning Yerga boshqa sayyoralar sistemasidan kelib qolganligini ta'kidlovchi ta'limot.

**Parazitizm** – bir organizmning ikkinchisidan ovqat manbai, yashash joyi sifatida foydalanib unga zarar keltirishi.

**Partenogenez** – tuxum hujayraning urug'lanmasdan ko'payishi, jinsiy ko'payish usuli.

**Pasterizatsiya** – suyuq ovqat mahsulotlarini 100°C gacha qaynatish yo'li bilan mikroorganizmlardan tozalash usuli.

**Peptid** – ikki yoki undan ko'p aminokislotalarning peptid bog'i orqali kovalent bog'lanishidan hosil bo'lgan birkma.

**Peptid bog'i** – bir aminokislotalning amino guruhi va ikkinchi aminokislotalning karboksil guruhi orasida suv molekulasini ajralib hosil bo'lgan bog'.

**Plazmid** – xromosomadan tashqarida joylashgan, o'z-o'zini replikasiya qila oladigan halqali DNK molekulasini.

**Pleyotropiya** – genning bir necha belgilarning irsiylanishi na rivojlanishini ta'min etuvchi xususiyati.

**Pollebrioniya** – bitta zigotadan bir necha mustaqil rivojlanuvchi homiylar hosil bo'lishi.

**Pollkonal antitana** – organizmga tushgan yot moddaga qarshi ishlab chiqilgan geterogen antitana oqsil molekullari.

**Pollmer genlar (poligenlar)** – organizm miqdoriy belgilarining irsiylanishi va rivojlanish darajasini belgilovchi, bir xil funktsiya kuchiga ega noallel genlar.

**Pollploidiya** (yunoncha *poluplogos* – qayta-qayta, takror, *yendos* – tur) – hujayra yadrosida xromosoma to'plamining ortishi.

**Politiplik** (yunoncha *polit* – ko'p, *tipos* – nusxa) – bir turga kiruvchi organizmlarning turli nusxada bo'lishi.

**Pronukleus** – urug'langan tuxum hujayradagi hali qo'shillib ulgurmagan sperma va tuxum hujayra yadrolari.

**Proterozoy** (yunoncha *proteros* – birinchi, *zoe* – hayot) – birinchi hayot erasi.

**Protoplast** – hujayra qobig'i maxsus usullar bilan olib tashlangan o'simlik hujayrasi.

## Q

**Qo'riqxonalar etalon** – Insonning xo'jalik faoliyati to'liq taqiqlangan ekosistemalar.

## R

**Radius** (lotincha *radius*) – markazni aylana yuzasining har qanday nuqtasi bilan birlashtiruvchi to'g'ri chiziq.

**Regeneratsiya** – yashash muddali tugagan yoki shikastlangan hujayralar, tuzilmalar, a'zolarining qayta tiklanishi.

**Reintroduksiya** – kamayib ketayotgan turlarni tabiatda qaytadan tiklash, ko'paytirish.

**Rekombinant T-DNK** – yot DNK molekulasini vektor plazmida tarkibiga kiritishdan olingan genetik konstruktsiya.

**Restriktaza** (ingl. *restriction* – kesish) – DNK molekulasini maxsus nukleotidlar izchilligiga ko'ra bo'laklarga bo'luvchi fermentlar.

**Retrotranspozon** – i-RNK malitsiya vositasida o'z nusxasini sintezlab, genomning boshqa joyiga ko'chib o'tadigan virussimon DNK molekulasini.

**Retsessiv gen (a)** – geterozigota holali (A)da fenotipik namoyon bo'lmaydigan gen.

**Rudiment** (lotincha *rudere* – orqaga qaytish) – evolyutsion jarayonda organlar hajmining kichrayishi, sonining kamayishi, funksiyasining yo'qolishi.

**Rudiment organlar** – ajdod organizmlarda taraqqiy qilib tarixiy jarayonda o'z funksiyasini yo'qotgan qoldiq organlar.

## S

**Sayt** (ingl. *site* – joy) – DNK molekulasidagi yagona nuqta. Ketayotgan jarayonga muvofiq bu nuqta restriksiya sayti, rekombinatsiya sayti yoki transpozitsiya sayti deb yuritiladi.

**Seleksiya** (lotincha *seleksio* – tanlash) – tanlash yo'li bilan yangi nav, zot, shtamm yaratish.

**Simbloz** – organizmlarning o'zaro sinergizm munosabatlari.

**Simpatrik** – ayrim geografik muhitda bir turga mansub genetik jihatdan har xil organizmlarning birlikda yashashi.

**Sistematika** – organizmlarning qon-qardoshligiga qarab ulami turli sistematik kategoriyalarga ajratuvchi biologiyaning shaxobchasi.

**Sitologiya** – hujayraning tuzulishi, kimyoviy tarkibi, funksiyasi, shaxsiy va tarixiy taraqqiyoti lo'g'risidagi fan.

**Stabillashtiruvchi** (lotincha *stabilis* – turg'un) – muhit sharoiti keskin o'zgarmagan holda turga xos belgi-xossalari turg'unlik holatining avloddan avlodga berilishi.

**Stabillashtiruvchi tanlanish** – yashash sharoitining o'zgarmasligi natijasida organizmdagi tashqi-ichki tuzilish xossalari muhimligini saqlashga yo'nalgan tabiiy tanlanishning bir shakli.

## T

**Tabiat yodgorliklari** – ilmiy, tarixiy, madaniy, estetik ahamiyatga ega nodir tabiiy obyektlar.

**T-DNK** – agrobakterium Ti-plazmidasi tarkibidagi shish hosil qiluvchi DNK bo'lagi.

**Terapsid** – qadimgi sudralib yuruvchilar va dastlabki sutemizuvchilar o'rtasidagi oraliq hayvon.

**Territorlyaviylik** – ayrim organizmlarning yoki populyatsiyalarning ma'lum hududni egallab, uni belgilab yashashi.

**Teskarl transkripsiya** – bir zanjirli RNK molekulasidan qo'shaloq zanjirli DNK molekulasining sintezlanishi.

**Ti-plazmid** – agrobakteriya hujayrasidagi o'simliklarda shish kasalligini keltirib chiqaruvchi plazmid.

**Timidinkinaza** – hujayradagi timin moddasining biosintezini amalga oshiruvchi ferment.

**Tirik moddalar** – biosferadagi tirik moddalar yig'indisi.

**Transduksiya** – induksiya davrida profagning bakteriya genomidan bi-ror genni olib chiqib ketishi.

**Transformatsiya** – bir hujayra DNK bo'lagining ikkinchi hujayra geno-miga funksional aktiv holatda ko'chib o'tishi.

**Transgen o'simlik** (ingl. *trans* – ko'chish) – yot genni hujayraga kiritib undan sun'iy sharoitda olingan yangi xususiyatli o'simlik.

**Transmissibl plazmid** – hujayra xromosomalari tarkibiga rekombinatsiyalana oladigan plazmidlar.

**Transpiratsiya** (frans. *transpier* – terlash) – o'simliklardan suv bug'lanishi. Asosan, barg og'izchalari orqali amalga oshiriladi.

**Transpozaza** – transpozonlarning ko'chib o'tishini ta'minlaydigan ferment.

**Transpozonlar** – genomdan o'zini qirqib genomning boshqa joyiga ko'chib o'tadigan genetik strukturalar.

**Tur genofondi** – ma'lum turga kiruvchi barcha organizmlardagi genlar va genotiplar majmuasi.

**Turning genofondi** – ma'lum turga mansub organizmlarda uchraydigan genlar majmuasi.

## V

**Vitamin** – ovqatda juda kam miqdorda bo'lishi zarur organik birikmalar. Vitaminlar ko'pligi ma'lum kofermentlarning tarkibiy qismini tashkil qiladi.

**Vektor konstruksiyasi** – biror ahamiyatga ega DNK bo'lægi kiritilgan plazmid, virus yoki ko'chib yuruvchi genetik elementlarning DNK molekulasi.

**Vidra** – yirtqichlar turkumiga kiruvchi suvda yashovchi hayvonlarning bir turi.

Z

**Zigota** – otalangan tuxum hujayra.

SH

**Shizogoniya** – ko'p bo'linish, avvalo, yadro mayda bo'laklarga ajralib, keyin sitoplazma bilan o'ralishi.

**Shtamm** – bir tur hujayraga mansub bo'lgan, faqatgina ayrim genlari bilanгина farqlanadigan hujayralar xillari.

**Shajara** – nasl-nasab.

CH

**Cheklovchi omil** – organizmning hayot va faoliyatini susaytiruvchi omil.

2-ILOVA

## IKKI URUG' PALLALI (MAGNOLIYASIMONLAR) VA BIR URUG' PALLALI O'SIMLIKLAR SINFI BO'YICHA MUHIM MA'LUMOTLAR

### Sho'radoshlar oilasi

**Hudud** – sahro, cho'l, qum va sho'rtob yerlarda uchraydi. **Dunyo bo'yicha** 100 – 1500, **O'zbekistonda** 44 – 200 turi mavjud. «**Qizil kitob**»ga 8 turi kiritilgan. **Hayot shakli** – o'llar, buta, daraxt. **Gul formulasi, mevasi** –  $Og_{05}Ch_{25}U_{12}$ ; yong'oqcha. **To'pgull** – boshhoqsimon, shingilsimon. **Oylar** – **lavlaci** mayda gullaydi, sentyabrda pishadi. **Saksovul** mart oxirida – sentyabr boshida o'sa boshlaydi va gullaydi. Iyulgacha yaxshi o'sadi, iyul

— sentyabr to'xtaydi. Sentyabr ikkinchi yarmida mevalaydi, mevasi oktyabr oxirida pishadi. **Vakillari** — baliqko'z, cherkez, cho'g'on, donasho'r, ebalak itsigak, izen, keyreuk, lavlagi, quyonjun, rezavor ismalog, sag'an, saksovul, sho'rak, teresken, Turkiston ismalog'i. **Ahamiyati** — o'zida ishqor saqlaydi, undan sovun tayyorlanadi. Cherkez (meva, barg) qon bosimini pasaytiradi. Itsigakdan anabazin olinadi. Izen, cho'g'on, keyreuk madaniylashtirilmoqda, saksovul mevasi va novdasi luya hamda qo'ylarga ozuqa.

#### Karamdoshlar oilasi

**Hudud** — Yer yuzining barcha qit'asida uchraydi. **Dunyo bo'yicha** 350 — 3000, **O'zbekistonda** 76 — 200 turi mavjud. «**Qizil kitob**»ga 8 turi kiritilgan. **Hayot shakli** — o'tlar. **Gul formulasi, mevasi** —  $G_4 G_1 C_4 C_{4,2} U_1$ , qo'zoq, qo'zoqcha. **To'pguli** — oddiy shingil. **Oylar** — jag'-jag' martdan may oxirigacha gullaydi. Oldingi qo'zoqchasi may, oxirgi qo'zoqcha iyunning birinchi yarmida pishadi. **Vakillari** — Afrika chitiri, chitir, jag'-jag', karam, o'sma, rediska, sholg'om, tukli chitir, turp, yoysimon surepka. **Ahamiyati** — oddiy jag'-jag'da C, K vitaminlari, olma, limon kislotalar bor. Yer ustki qismi qon ketishiga qarshi ishlatiladi. Ko'k somsa, ko'k chuchvara tayyorlanadi. O'smadan bo'yoq olinadi. Ildizmevalar oziq-ovqatda ishlatiladi.

#### Gulxayridoshlar oilasi

**Hudud** — asosan, tropik, qisman mo'tadil mintaqalarda uchraydi. **Dunyo bo'yicha** 70 — 900, **O'zbekistonda** 7 — 27 turi mavjud. «**Qizil kitob**»ga kiritilmagan. **Hayot shakli** — asosan, o'tlar, qisman buta va daraxtlar. **Gul formulasi, mevasi** —  $G_k_{(3)-(9)} G_5 C_4 U_{(-)}$ ; ko'sakcha yoki to'pmeva. **To'pgul** — barglar qo'ltig'ida yoki shoxlar uchidagi to'pgulda bittadan o'mashgan. **Oylar** — yerbag'ir tugmachagul apreldan sentyabrgacha gullaydi. Dastlabki gulidan mayda meva hosil qiladi. **Vakillari** — baxmalgul, bo'ritaroq, dorivor gulxayri, dag'al kanop, g'almas (oq gulxayri), go'za, gulibaxmal, gulxayri, kanop, qizil baxmalgul, tugmachagul, xatmigul. **Ahamiyati** — tugmachagul meva, bargi,



urug'i ichni yumshatadi. Qizil baxmalguldand bo'yoq olinadi. Dorivor gulxayri ildizi yo'talga qarshi ishlatiladi. Paxta tolasi olinadi.

### Ra'nodoshlar oilasi

**Hudud** — shimoliy yarimshar mo'tadil iqlimli mintaqalarida uchraydi. **Dunyo bo'yicha** 120 — 3000, **O'zbekistonda** 35 — 153 turi mavjud. «**Qizil kitob**»ga 2 ta (Olga sarbariyasi, O'ra Osiyo noki) turi kiritilgan. **Hayot shakli** — daraxt, buta, ko'p yillik o'llar. **Gul formulasi, mevasi** —  $Gk_{(5)} G_1 Ch_{(1)} U_{(1)}$ ; quruq (yong'oqcha, to'pbargak) yoki ho'l (bir yoki ko'p danakli meva yoki soxta meva). **To'pguli** — barglar qo'ltig'ida bittadan yoki shingil, qalqon, soyabon. **Oylar** — na'matak tog' o'rtasida iyundan, tog' tepasida iyuldan gullaydi. **Vakillari** — atirgul, bodom, do'lana, gilos, kamxasta, maymunjon, olmurut, na'matak, nok, o'rik, olcha, Olga sarbariyasi, olma, olxo'ri, qimizak olvoli, qulupnay, shafoli, tobulg'il, tog'olcha, yong'oq. **Ahamiyati** — na'matak mevasida limon kislotasi, oshlovchi moddalar bor, avitaminozga davo.

### Burchoqdoshlar (dukkakdoshlar) oilasi

**Hudud** — Yer sharining hamma joyida tarqalgan. **Dunyo bo'yicha** 400 — 12 000, **O'zbekistonda** 57 — 470 turi mavjud. «**Qizil kitob**»ga 60 ta (astragal — 37, oksitrops — 13, tangao't — 8) turi kiritilgan. **Hayot shakli** — ko'pi o'llar, qisman chala buta, buta, daraxtlar. **Gul formulasi, mevasi** —  $Gk_{(5)} G_{1+2+(2)} Ch_{(9)+1} U_1$ ; dukkak, yong'oqsimon quruq meva. **To'pguli** — shingil, kallakcha, boshog' yoki yakka hoida barglar qo'ltig'ida. **Oylar** — o'tloq sebgarsi aprelning ikkinchi yarmidan sentyabrgacha gullaydi. Iyundan boshlab pishadi. Yantoq martda unib chiqadi va iyundan gullaydi, avgustning birinchi yarmidan meva hosil qiladi. **Vakillari** — achchiqmiya, afsonak, akatsiya, astragal, beda, boqila, burchoq, gledichiya, isirg'a o't, loviya, mosh, no'xot, aksitrops, oqquray, quyonsuyak, sebgarsi, shirinmiya, soya, tangao't, tuxumak (yapon saforasi), yantoq, yasmiq, yeryong'oq, zirako't. **Ahamiyati** — sebgarsi oziqbop, guli asalshiraga boy. Yantoqdan yem-xashak tayyorlanadi. Yantoq shakaridan urushda foydalanilgan.

### Ituzumdoshlar oilasi

**Hudud** — mo'tadil va tropik mintaqalarda tarqalgan. *Dunyo bo'yicha* 80 — 3000, *O'zbekistonda* 11 — 36 turi mavjud. «*Qizil kitob*»ga 1 ta turi — Oloy xiyoli (Shohimardon va So'x vohalarida uchraydi) kiritilgan. **Hayot shakli** — bir va ko'p yillik o'tlar, qisman chalabuta va bulalar. **Gul formulasi, mevasi** —  $Gk_{(5)} Gt_{(5)} Ch_3 U_{(1)}$ ; rezavor meva yoki ko'sakcha. **To'pguli** — barglar qo'llig'ida yoki yakka holda gajak to'pgul. **Oylar** — qora ituzum iyundan sovuq urguncha gullayveradi. Birinchi mevasi avgust oxirida pishadi. **Vakillari** — banglevona, baqlajon, tamakilar, garmdorilar, ituzum, kartoshka, mingdevona, maxovkosa, Oloy xiyoli, pomidor, shaytonkosa. **Ahamiyati** — Ituzum mevasi C vitaminiga boy. Tamakidan foydalaniladi.

### Tokdoshlar oilasi

**Hudud** — asosan, tropik va subtropik mintaqalarda tarqalgan. *Dunyo bo'yicha* 11 — 600, *O'zbekistonda* 3 — 4 turi mavjud. «*Qizil kitob*»ga 1 ta (tabiiy holda o'sadigan tok) turi kiritilgan. **Hayot shakli** — liana shaklidagi buta va daraxtlar. **Gul formulasi, mevasi** —  $Gk_{4,5} Gt_{(5)} Ch_3 U_{(2-6)}$ ; rezavor meva. **To'pguli** — ro'vaksimon to'pgul. **Oylar** — madaniy tok may — iyun oylarida gullaydi. Ertapishar tok iyuldan, kechpishari oktyabrda pishadi. **Vakillari** — beshyaproqli partinantsissus, madaniy tok, terakbargli liftok. **Ahamiyati** — tok mevasidan sharbat olinadi, shinni, murabbo, konservalar tayyorlanadi.

### Qovoqdoshlar oilasi

*Dunyo bo'yicha* 800, *O'zbekistonda* 18 turi mavjud. «*Qizil kitob*»ga kiritilmagan. **Hayot shakli** — asosan, bir va ko'p yillik o'tlar. **Gul formulasi, mevasi** —  $Gk_{(5)} Gt_{(5)} Ch_{(7)+(2)+1} U_0$  va  $Gk_{(5)} Gt_{(5)} Ch_0 U_{(1)}$ ; etdor, sersuv, soxta, rezavor meva. **To'pguli** — to'pguli bo'lmaydi. **Vakillari** — bodring, handalak, qovoqlar, qovun, tarvuz, qazoniyuvgich, idish qovoqlar. **Ahamiyati** — oshqovoq ovqalga ishlatiladi, urug'i tarkibida 50% yog' bor. Itqovun begona o't hisoblanadi.

### Ziradoshlar (soyabonguldoshlar) oilasi

**Hudud** — Yer yuzida juda keng tarqalgan, asosan, shimoliy yarimsharda o'sadi. **Dunyo bo'yicha** 300 — 3500, **O'zbekistonda** 69 — 198 turi mavjud. «**Qizil kitob**»ga kiritilmagan. **Hayot shakli** — bir va ko'p yillik o'tlar. **Gul formulasi, mevasi** —  $Gk_3 G_{(5)}^3 Ch_3 U_1$ ; mevasi danakcha. **To'pguli** — kallakcha, oddiy yoki murakkab soyabon. **Oylar** — yovvoyi sabzi may — iyun oylarida gullaydi va mevasi iyulda pishadi. Oddiy zira iyunda gullab, mevasi iyulda pishadi. **Vakillari** — alqor, kashnich, kovrak, petrushka, sabzi, shashir, shivit (ukrop), zira. **Ahamiyati** — sabzi, kashnich, petrushka, shivit (ukrop) oziq-ovqatga ishlatiladi. Zira, alqor efir moyiga boy.

### Qoqio'tdoshlar (murakkabguldoshlar) oilasi

**Hudud** — hamma qit'a va turli ekologik sharolda o'sadi. **Dunyo bo'yicha** 920 — 1900, **O'zbekistonda** 137 — 597 turi mavjud. «**Qizil kitob**»ga 13 turkum 50 tur (30 tasi karrak) kiritilgan. **Hayot shakli** — bir va ko'p yillik o'tlar, juda kam qismi yarim buta, tropiklarda buta, liana daraxt o'sadi. **Gul formulasi, mevasi** —  $Gk_0 G_{(5)}^1 Ch_4 U_1$ ; mevasi doncha. **To'pguli** — savatcha, ular ham, o'z navbatida, shingil, ro'vak, qalqon va boshchaga o'mashgan. **Oylar** — shuvoq sentyabr ikkinchi yarmida gullaydi (ro'vak). Mevasi oktyabr oxiri — noyabr boshlarida pishadi. **Vakillari** — suttikandoshlar oilachasi: kakra, karrak, maxsar, qarg'alimoq, qoqio't, sachratqi, takasoqol. Movchechakdoshlar oilasi: andiz, bo'yimadoron, bo'znoch, boshog'riqo't, dastorgul, shuvoqlar, kartoshkagul, kungaboqar, qo'qongul, timoqgul. **Ahamiyati** — qoqio't — dorivor o'simlik. Sachratqi — ildiz, barg, gullagan poyasi oshqozon-ichak kasalliklariga davo. Shuvoqni qorako'l qo'yleri va tuyalar kuz va qishda yeydi. Ermon shuvog'i — bargi, poyasi, to'pguli davo.

### Loladoshlar oilasi (bir urug' pallal o'simliklar sinfligai oid)

**Hudud** — dunyoning cho'l, adir va tog'larida o'sadi. **Dunyo bo'yicha** 250 — 400 turi mavjud. «**Qizil kitob**»ga 25 ta (shundan 23 tasi lola) turi kir-

tilgan. *Hayot shakli* — iildizpoya, piyozbosh, tugunakli ko'p yillik o'l va butasi-mon o'simliklar. *Gul formulasi, mevasi* —  $Og_{3-3} Ch_{3 \times 3} U_{(3)}$ ; mevasi ko'sakcha yoki rezavor meva. *To'pguli bo'lmaydi*. *Oylar* — qizil lola aprel oxirida — may boshlarida adir va tog' yonbag'irlarida ochiladi. *Vakillari* — boychechak, xolmon, lola, olg'l. *Ahamiyati* — juda chiroyli manzarali o'simliklar.

#### Piyozdoshlar oilasi (bir urug' pallali o'simliklar sinfiga old)

*Hudud* — Avstraliyadan tashqari hamma joyda uchraydi. *Dunyo bo'yicha* 32 — 750 turi mavjud. «*Qizil kitob*»ga 10 ta turi kiritilgan. *Hayot shakli* — ikki va ko'p yillik o'tlar. *Gul formulasi, mevasi* —  $Og_{3 \times 3} Ch_{3 \times 3} U_1$ ; *To'pguli* — soyabon, shakli sharsimon yoki yarim sharsimon. *Oylar* — bosh piyoz may — iyunda gullaydi va iyulda pishadi. *Vakillari* — barcha turdagi piyozlar (anzur, gul, qum, mafur). *Ahamiyati* — fitonsid chiqaradi. Tabiiy holda o'sadi va iste'mol qilinadi: pskom piyoz, oshanin piyoz, modar piyoz, qum piyoz, anzur piyoz. Bargi va to'pguli chiroyli: gul piyoz, cho'chqaquloq piyoz, Suvorov piyozl, nor piyoz, qo'shbarg piyoz.

#### Bug'doydoshlar (boshqodoshlar) oilasi

##### (bir urug' pallali o'simliklar sinfiga old)

*Hudud* — hamma joyda uchraydi. *Dunyo bo'yicha* 600 — 10 000, *O'zbekistonda* 91 — 271 turi mavjud. «*Qizil kitob*»ga 2 ta turi kiritilgan. *Hayot shakli* — bir, ikki, ko'p yillik o'tlar, qisman daraxtsimonlar o'sadi. *Gul formulasi, mevasi* —  $Og_{(2-2)} Ch_3 U_1$ ; mevasi don. *To'pguli* — boshqochali to'pgul, u ham, o'z navbatida, murakkab boshqoq, so'fa, ro'vak, sulton to'pgulida o'mashgan. *Vakillari* — ajriq, g'umay, bambuk, bug'doy, chayir, javdar, makkajo'xori, oqjo'xori, piyozli arpa, qamish, qo'ng'irbosh, barcha turdagi arpalar, savag'ich, sholi, tak-tak, tariq, xarduma. *Ahamiyati* — bug'doy, sholi, makkajo'xori va oqjo'xori iste'mol qilinadi.

## MUNDARIJA

1-dars: Gulli o'simliklar .....	4
2-dars: Hujayra .....	9
3-dars: Ildiz .....	21
4-dars: Poya .....	29
5-dars: Barg .....	43
6-dars: O'simliklarning vegetativ ko'payishi .....	58
8-dars: Meva va urug'lar .....	74
9-dars: O'simlik – yaxit organizm .....	86
10-dars: O'simliklar sistemalikasi .....	87
11-dars: Bakteriyalar bo'limi .....	89
12-dars: Zamburug'lar bo'limi .....	95
13-dars: Lishayniklar bo'limi .....	102
14-dars: Suvo'tlar bo'limi .....	103
15-dars: Yo'sinlar (yo'sintoifa) bo'limi .....	109
16-dars: Qirqbo'g'imlar (qirqbo'g'imtoifa) bo'limi .....	111
17-dars: Qirqquloqlar (qirqquloqtoifa) bo'limi .....	113
18-dars: Ochiq urug'li o'simliklar (qarag'aytoifa) bo'limi .....	115
19-dars: Yopiq urug'li o'simliklar (magnoliyatoifa) bo'limi .....	119
20-dars: Ikki urug'pallali. O'simliklar sinfi (magnoliyasimonlar) .....	121
21-dars: Bir urug'pallali o'simliklar sinfi (lolasimonlar) .....	143
22-dars: O'zbekistonning o'simlik boyligi .....	149
23-dars: O'simliklar va atrof-muhit .....	153
24-dars: Yerdagi o'simliklar dunyosining rivojlanishi .....	160
25-dars: O'zbekistonda botanika fanining rivojlanish tarixi .....	163
26-dars: Manzarali o'simliklar .....	166

27-dars: Hayvonlar to'g'risida umumiy ma'lumot.....	170
28-dars: Bir hujayralilar, ya'ni sodda hayvonlar.....	176
29-dars: Ko'p hujayrali hayvonlar: bo'shliqchililar tipi.....	183
30-dars: Yassi va to'garak chuvalchanglar tiplari.....	190
31-dars: Halqali chuvalchanglar tipi.....	204
32-dars: Mollyuskalar tipi.....	210
33-dars: Bo'g'imoyoqlilar tipi.....	216
34-dars. O'rgimchaksimonlar sinfi.....	222
35-dars: Hasharotlar sinfi.....	227
36-dars: Xordalilar tipi.....	248
37-dars: Baliqlar.....	252
38-dars: Suvda ham quruqlikda yashovchilar sinfi.....	269
39-dars: Sudralib yuruvchilar sinfi.....	279
40-dars: Qushlar sinfi.....	288
41-dars: Sutmizuvchilar sinfi.....	314
42-dars: Yer yuzida hayvonot dunyosining evolyutsiyasi.....	339
43-dars: Odam va uning salomatligi to'g'risida umumiy tushuncha.....	347
44-dars: Odam organizmi haqida umumiy ma'lumot.....	350
45-dars: Tayanch-harakatlanish sistemasi.....	358
46-dars: Qon.....	376
47-dars: Qon aylanish sistemasi.....	388
48-dars: Nafas olish sistemasi.....	399
49-dars: Ovqat hazm qilish sistemasi.....	410
50-dars: Moddalar va energiya almashinuvi.....	421
51-dars: Ayirish sistemasi.....	432
52-dars: Teri.....	435

53-dars: Ichki sekretsiya bezlari .....	442
54-dars: Nerv sistemasi .....	449
55-dars: Oliy nerv faoliyati .....	462
56-dars: Sezgi organlari .....	478
57-dars: Ko'payish va rivojlanish .....	491
58-dars: Odamning paydo bo'lishi. Organik olamning xilma-xilligi .....	498
59-dars: Tirik va jonsiz tabiatning o'xshashligi hamda farqlari .....	503
60-dars: Organizmlarning xilma-xilligi. Hujayra haqidagi ta'limot .....	508
61-dars: Sitologiya – hujayra haqidagi fan .....	526
62-dars: Hujayraning tuzilishi va funksiyasi .....	529
63-dars: Tirik organizmlarning kimyoviy tuzilishi .....	545
64-dars: Hujayra tarkibiga kiruvchi organik birikmalar .....	550
65-dars: Hujayralarda moddalar va energiya almashinuvi .....	558
66-dars: Hujayra sikli .....	570
67-dars: Organizmlarning ko'payish .....	574
68-dars: Organizmlarning individual rivojlanishi – ontogenez .....	587
69-dars: Genetikaning asosiy tushunchalari .....	596
70-dars: O'zgaruvchanlik qonuniyatlari .....	627
71-dars: Odam genetikasi .....	632
72-dars: O'simliklar, hayvonlar va mikroorganizmlar seleksiyasi .....	639
73-dars: Genetik injeneriya va biotexnologiya .....	653
74-dars: Evolyutsion ta'limot .....	686
75-dars: Evolyutsiya dalillari .....	746
76-dars: Yerdagi hayotning paydo bo'lishi va tarixiy taraqqiyoli .....	767
77-dars: Ekologiya asoslari .....	795
78-dars: Biosfera va uning evolyutsiyasi .....	844

8000 yil.

Ilmiy-ommabop nashr

Fozilbek NURJONOV, Nasiba URAZOVA

# BIOLOGIYA FANIDAN MA'LUMOTNOMA

*Cho'ntakbop qo'llanma*

**Muharrirlar:** Anvar NAMOZOV, Abdulla SHAROPOV

**Musahhih:** Xurshid IBROHIMOV

**Badiiy muharrir:** Firdavs DO'STMATOV

**Texnik muharrir:** Odil SOATOV

Nashriyot litsenziyasi: A1 № 134, 27.04.2009.

Terishga berildi: 01.03.2013-y. Bosishga ruxsat etildi: 09.04.2013-y.

Gazeta qog'ozl. Qog'oz bichlmi: 84x108 1/8. Arial gamiturasl. Ofset bosma.

Hisob-nashriyot t.: 33,83. Shartil b.t.: 23,52.

Adadi: 5 000 nusxa. Buyurtma № 20

«AKADEMNASHR» nashriyotida tayyorlandi.

100156, Toshkent shahri, Chilonzor tumani, 20<sup>a</sup>-mavze, 42-uy.

Tel.: (+99871) 217-10-77. e-mail: akademnashr@mail.ru

web-site: www.akademnashr.uz

Matn tarish, original-makel layyorlash, matbaa dizayni, sahifalash ishlari

«Yangi kitob» MChJda tayyorlandi.

«AL-ALKOM TRADE» MChJ bosmaxonasida chop etildi.

Toshkent shahri, Chilonzor ko'chasi, 1<sup>a</sup>-uy.