

О. МАВЛОНОВ
Ш. ХУРРАМОВ

УМУРТҚАСИЗЛАР
ЗООЛОГИЯСИ



28.691x73

592

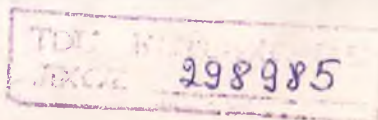
M 13

О. МАВЛОНОВ, Ш. ХУРРАМОВ

УМУРТҚАСИЗЛАР ЗООЛОГИЯСИ

Олий ўқув юртлари биология ихтисослиги студентлари
учун ўқув қўланма

ТОШКЕНТ — "МЕҲНАТ" — 1998



Ўқув қўлланмада умуртқасиз ҳайвонларнинг барча асосий систематик гуруҳлари таърифланади. Китобда ўқув материаллари солиштирма — эволюцион нуқтан назардан таҳлил қилиб берилган, ҳайвонларнинг экологиясига ва маҳаллий турларига кенг ўрин берилган. Бир қанча зоологик тушунчаларнинг ўзбек тилидаги номларига тузатишлар киритилган.

Қўлланма олий ўқув юртлари биология ихтисослиги студентлари учун мўлжалланган.

Тақризчилар: *С. Д. ДАДАЕВ* — биология фанлари доктори, профессор,
Н. Х. ҲАКИМОВ — биология фанлари номзоди, доцент.

М 1907000000 -
М 359(04)-98 эълонсиз — 98

ISBN 5-8244-1308-8

© "Меҳнат" нашриёти, 1998 й.

КИРИШ

Зоология* ҳайвонлар тўғрисидаги фан бўлиб, ҳайвонот оламининг хиёма-хиллиги, ҳайвонларнинг тузилиши, ҳаёт кечириши, тарқалиши ва яшаш муҳити билан муносабатларини, шунингдек уларнинг хусусий ҳамда тарихий тараққиёти қонуниятларини ўрганади. Бу фан инсон ҳаёти ва унинг ишлаб чиқариш фаолияти билан чамбарчас боғланган.

Зоология жуда кенг тармоқли комплекс фан бўлиб, бир қанча мустақил фанларни ўз ичига олади. **Систематика** турларнинг хиёма-хиллиги, уларнинг ўзаро ўхшашлиги ёки бир-биридан фарқи асосида турли систематик гуруҳлар ўртасидаги *иерархия* (тобелик, муносабатларини) ўрганади. Систематиканинг пировард мақсади ҳайвонларнинг тарихий ривожланишини ақс эттирувчи табиий системани ишлаб чиқишдан иборат. **Морфология** ҳайвонларнинг ташқи, анатомия — ички тузилишини ўрганади. **Солиштирма ва эволюцион морфология** турли систематик гуруҳларга мансуб бўлган ҳайвонларнинг тузилиши ва уларнинг тарихий ривожланиш йўлини текширади. **Эмбриология** ҳайвонларнинг эмбрионал ривожланиши (онтогенез)ни, **филогенетика** эса ҳайвонот дунёсининг эволюцион тараққиёт йўлини, **экология** ҳайвонларнинг ташқи муҳит билан ва ўзаро муносабатларини тадқиқ қишади. **Этиология** ҳайвонларнинг турқ-атворини солиштириб ўрганади. **Зоогеография** фани зоология ва физик география фанларининг бир тармоғи бўлиб, ҳайвонларнинг қуруқлик ва сувда тарқалиши билан боғлиқ бўлган омилларни текширади. Қадимги геологик даврда яшаб, ҳозир қирилиб кетган ҳайвонларни **палеозоология** ўрганади. Бу фан филогенетика ва эволюцион морфология билан узвий боғланган. **Физиология** фани эса ҳайвонлар организми функцияларини ўрганади.

Зоологияни текширадиган объектларига биноан ҳам бир қанча фанларга ажратиш мумкин. Масалан, **протозоология** бир ҳужайрали ҳайвонларни, **гельминтология** — паразит чувалчангларни, **энтомология** — ҳашаротларни, **акарология** — каналарни, **ихтиология** — ба-

* Грекчада *zoon* - ҳайвон, тирик мавжудот, *logos* - билим, таълимот, фан деган маънони боради.

лиқларни, орнитология — қушларни, териология — сутэмизувчиларни ўрганади.

Зоология бошқа биология фанлари, шунингдек тиббиёт, ветеринария ва қишлоқ хўжалиги билан узвий боғлиқ. Зоологиянинг кўпгина бўлиmlари эса паразитология, гидробиология, эпизоотология, эпидемиология каби комплекс фанлар таркибига киради. Одам ва ҳайвонларнинг паразитларини ўрганиш тиббиёт ва ветеринария паразитологияси учун жуда муҳим аҳамият касб этади.

Тупроқда яшовчи ҳайвонларни ўрганиш эса тупроқ ҳосил бўлиш жараёнини тушуниб олиш ва тупроқ унумдорлигини ошириш усуллариини ишлаб чиқиш имконини беради.

Эколого-зоологик тадқиқотлар балиқ хўжалиги ва чорвачиликни янада ривожлантириш, овладаниган ҳайвонлар сонини тартибга солиш, фойдали ҳайвонларни иқлимлаштириш ва кўпайтириш, шунингдек қишлоқ хўжалиги зараркунандаларига қарши курашни тўғри ташкил этишга ёрдам беради. Турли ҳайвонлар ўртасидаги ўзаро муносабатларни, шунингдек ҳайвонлар организмидаги биокимёвий ўзгаришларни текшириш паразит ва зараркунанда ҳайвонларга қарши биологик кураш чораларини ишлаб чиқишда муҳим ўрин тутаети.

Зоология фани ютуқлари табиётга илмий-материалистик дунёқарашнинг ривожланишида ҳам катта аҳамиятга эга. Зоология фани тўплаган илмий далиллар органик оламнинг ривожланиши тўғрисидаги эволюцион таълимотни яратиш учун асос бўлиб хизмат қилди. Инсон ҳам узоқ давом этган тарихий тараққиёт натижасида ҳайвонот дунёсидан келиб чиққан ва эволюцион тараққиётнинг энг юқори поғонасига кўтарилган онгли мавжудот ҳисобланади.

тарихи” асари пайдо бўлади. Асар кўп жиҳатдан содда ёзилган ва унда ноаниқ маълумотлар кўп бўлса-да, энг қадимий энциклопедик манба ҳисобланади.

Зоология фанининг тараққий этишида XVII асрда микроскопнинг ихтиро этилиши беқиёс катта аҳамиятга эга бўлди. Голланд олими Левенгук (1632-1723) “Микроскоп ёрдамида очилган табиат сирлари” китоби билан кўз илғамас ҳайвонлар дунёсини очиб берди. Италиялик олим М.Мальпиги (1628-1694) умуртқали ҳайвонлар қон айланиш системаси капиллярлари, айириш органлари ва ҳайвонлар терисининг микроскопик тузилишини тасвирлади. Англиялик У. Гарвей (1578-1657) одамнинг қон айланиш системасини биринчи бўлиб тушунтириб берди. Лекин ўша даврда олимлар ўртасида жинсий ҳужайралар ва муртакда бўлажак организмнинг барча органлари тайёр ҳолда туради, деган метафизик тушунча ҳукмрон эди.

Ҳайвонот дунёсининг замонавий системаси тўғрисидаги таълимот XVIII асрда пайдо бўлди. Бу таълимотнинг негизини швед олими К.Линней (1707-1778) ишлари ташкил этади. Унинг “Табиат системаси” асарида тур, уруғ, туркум ва синф каби систематик категориялар асослаб берилди. Олим турни уруғ ва тур номи билан аташни таклиф этиши билан бинар номенклатурага асос солди. К.Линней ҳайвонот дунёсини сутэмизувчилар, қушлар, паррандалар, балиқлар, ҳашаротлар ва чувалчанглар синфига ажратади. Лекин Линней турли систематик гуруҳлар ўртасида ҳеч қандай боғланиш йўқ, деган ғояни ҳимоя қилиб чиққан.

К. Линней замондоши француз олими Ж. Бюффон (1707-1768) ўша давргача зоология соҳасида маълум бўлган барча маълумотларни умумлаштираувчи 36 жилдли “Табиат тарихи” асарини яратди. Асарда у биринчи бўлиб турларнинг ўзгариши тўғрисида ўз фикрини билдиради.

XIX аср бошларида француз олими Ж. Кювье (1769-1832) палеонтологик қазилмаларга асосланиб, қадимда яшаган, лекин ҳозир қирилиб кетган ҳайвонлар хусусида маълумот беради. У организмнинг бир бутунлиги ва турли органларнинг ўзаро боғланганлигига асосланиб, ўзининг *органлар корреляцияси* тўғрисидаги илмий ғоясини илгари сурди. Ж. Кювье зоология фанига тип тушунчасини киритади. У ҳайвонот дунёсини тўрт типга умуртқалилар (сутэмизувчилар, қушлар, судралиб юрувчилар, балиқлар), юмшоқ танлилар (моллюскалар), бўғимлилар (ҳалқали чувалчанглар ва бўғимоёқлилар), нурлилар (нинатерилилар, чувалчанглар, инфузориялар)га ва 19 синфга ажратади. Лекин Кювье ҳам худди Линней сингари турларнинг ўзгармаслиги тўғрисидаги метафизик ғояни ҳимоя қилиб чиққан эди. Унинг ватандоши ва замондоши Сент-Илер (1772-1844) эса турларнинг ташқи муҳит таъсирида ўзгариши борасидаги ғояни илгари сурган.

XIX аср биология фанида тирик табиатдаги мураккаб формалар-

ни энг содда формалардан келиб чиқиши тўғрисидаги ғояларнинг устуни келиши билан характерланади. Бу даврда эволюцион ғояларни ривожланишида Т. Шван (1810-1882) ва М. Шлейден (1804-1881) томонидан ҳайвонлар ва ўсимликларнинг хужайравий тузилиши тўғрисидаги таълимот катта аҳамиятга молик бўлди. Турларнинг ўзгариши, мураккаб формаларни оддий формалардан тараққий этиб чиқиши тўғрисидаги таълимотни биринчи бўлиб француз натуралисти Ж. Б. Ламарк (1744-1829) таклиф этган. У “Зоология фалсафаси” асарида турларнинг ўзгармаслиги хусусидаги метафизик қарашларга тараба бериб, ўзининг эволюцион таълимотини асослаб беради. Лекин Ламарк эволюцион жараённинг сабабларини очиб беролмади. Олимнинг асосий ишлари умуртқасиз ҳайвонларни ўрганишга бағишланган эди. У К. Линней системасини янада такомиллаштирди ва умуртқасиз ҳайвонларни 14 синфга ажратишни таклиф этди.

Зоология фанида эволюцион ғоялар фақат Ч. Дарвиннинг (1809-1882) “Табий танланиш йўли билан турларнинг келиб чиқиши” (1859) асари босилиб чиққандан сўнг тўла-тўқис ўз асосини топди. Ч. Дарвин турларнинг ўзгариши ва органик олам эволюциясини тушунириб қолмасдан, эволюциянинг асосий факторларини ҳам очиб беради. У тирик мавжудотлар тузилишининг мураккаблашиб бориши ва ташқи муҳитга мослашувининг сабаби узоқ давом этган табий ёки сунъий танланиш эканлигини баён этди. Дарвин таълимоти ҳамма зоология фанлари тараққиёти учун катта аҳамиятга эгадир. Бу таълимот биология олдига ҳайвонлар эволюцияси йўналишлари ва сабабларини очиб беришдек янги вазифаларни қўйди.

XIX асрнинг иккинчи ярмида немис олимлари Э. Геккель (1834-1919) ва Ф. Мюллер (1821-1897) ҳайвонларнинг индивидуал ривожланиши билан тарихий тараққиёти ўртасидаги боғланишни кўрсатиб берувчи *биогенетик қонунни* кашф қилишиб, эволюцион таълимотни муҳим дақиқалар билан бойитишди.

XIX аср охири ва XX аср давомида қуруқлик, денгиз ва океанлар фаунасини ўрганиш учун бир қанча йирик экспедициялар ташкил этилди. Бу соҳада айниқса “Челенжер” кемасидаги (Англия, 1872-1876), “Галатея” кемасидаги (Дания 1850-1860) ва “Витязь” кемасидаги совет экспедициялари жуда кенг миқёсдаги илмий тадқиқотларни амалга оширди.

Рус олими А. В. Иванов экспедиция материаллари асосида янги ҳайвонлар типи — погонофораларни тасвирлаб берди. Инглиз олими Д. Смит эса Африканинг жанубий-шарқий қирғоғидан тугилган Латимерия деб аталган панжа қанотли балиқ таърифини келтирган.

Россияда зоология соҳасидаги илмий изланишлар Пётр I даврида бошланган. У чет мамлакатлардан турли ҳайвонларнинг коллекциясини келтириб, кунсткамера ташкил этади. Рус олимларидан биринчи бўлиб К. Ф. Вольф (1734-1794) турлар ўзгармаслиги тўғрисидаги мета-

физик қарашларга қарши чиққан ва организмларни тухумхужайрадан аста-секин ўсиб ривожланиши ҳақидаги ўзининг *эпигенез назариясини* метафизик назарияга қарама-қарши қўйган.

Зоология соҳасидаги тадқиқотларнинг ривожланишига айниқса, XVIII асрда Россия Фанлар Академияси томонидан мамлакатнинг узоқ ҳудудларига уюштирилган кўплаб экспедициялар сабаб бўлди. Академик П. С. Паллас (1741-1811) — Поволжье, Сибирь, Қозоғистон ва Урални; Г. В. Стеллер (1709-1746) — Узоқ Шарқни; И. Г. Гмелин (1745-1774) — Россиянинг жанубий ҳудудлари, И. Гольденшtedт (1745-1781) — Кавказни; И. И. Лепехин (1740-1802) Марказий ва Шимолий ҳудудлардаги ҳайвонлар ҳаётини ўрганиб, жуда кўп зоологик коллекциялар йиғишади. Ана шу материаллар асосида П. С. Паллас “Рус Осиёси зоогеографияси” номли йирик асарини яратди. Китобда ўша даврда маълум бўлган барча умуртқали ҳайвонлар таърифлаб берилади.

Россия ҳайвонларини ўрганиш XIX асрнинг биринчи ярмида ҳам тез суръатлар билан давом этди. Бу соҳада айниқса, академик А. Ф. Миддендорфнинг (1815-1894) Сибирь бўйлаб уч йиллик экспедицияси диққатга сазовор бўлди. XIX асрдан бошлаб Россияга чегарадош мамлакатларнинг фаунасини ўрганиш ҳам бирқанча тадқиқотлар амалга оширилди. Машҳур сайёҳ Н. М. Пржевальский (1838-1888) Марказий Осиёни текширади ва фанга номаълум бўлган ҳайвон турларини аниқлайди. Н. П. Книпович (1862-1939) эса Шимолий муз океани, Каспий, Қора ва Азов денгизлари ҳавзалари ҳайвонларини ўрганади. Н. Н. Миклухо-Маклай (1846-1888) Канар ороллари, Янги Гвинея, Микронезия, Малакка ярим ороллари ва Қизил денгизда олиб борган текширишларида зоологияга оид жуда кўп материаллар тўплаган.

Россияда илғор эволюцион дунёқарашларни ривожланишида К.Ф.Рулъе (1814-1858) ишлари катта аҳамиятга эга бўлди. Олим турларни ўзгармаслиги тўғрисидаги ғояларга кескин қарши чиқиб, ҳайвон организми билан ташқи муҳитнинг бир бутунлиги, яшаш муҳитининг ўзгариши ҳайвоннинг ўзгаришига сабаб бўлишини тушунтириб беради. К. Ф. Рулъенинг шогирди Н. А. Северцов (1827-1885) экология ва зоогеография соҳасида бир қанча ажойиб асарлар яратди. У ўз ҳаётини хавф остида қолдириб, Марказий Осиё тоғ ва саҳролари ҳайвонот дунёсини ўрганади.

Зоология фанининг ривожланишида атоқли рус олими К. М. Бэрнинг (1792-1876) хизматлари катта бўлди. У ҳайвонларнинг индивидуал ривожланиши тўғрисидаги эмбриология фанига асос солганлардан бири ҳисобланади. Шунингдек К. М. Бэрнинг Азов ва Каспий денгизларига қилган экспедициялари бу ҳавзаларда балиқчиликни ривожлантириш учун катта аҳамиятга эга бўлди. Олим *ҳайвонлар эмбрионининг ўлмаслиги* тўғрисида қонунни очди. Бу қонунга биноан эмбрионнинг

ривожланишида дастлаб типнинг, сўнг синф ва туркумнинг белгилари, охириги навбатда эса турга хос белгилар юзага чиқади.

Зоология соҳасидаги ишлар айниқса, XIX асрнинг иккинчи ярмида Ч. Дарвин таълимоти эълон қилингандан сўнг тез ривожлана бошлади. Академик А. О. Ковалевский (1840-1901) палеонтология фани далиллари асосида ҳозирги бир бармоқли от зотларини қадимги тўрт ва уч бармоқли отлардан келиб чиққанлигини кўрсатиб берди. Унинг бу текширишлари эволюцион палеонтологиянинг ривожланиши учун асос бўлди. Немис олими Э. Геккель ва рус олими И. И. Мечников (1845-1916) кўп ҳужайрали ҳайвонларнинг келиб чиқишини изоҳлаб беришди.

Зоология соҳасидаги тадқиқотларнинг миқёси XX асрда айниқса кенгайиб кетди. Ҳайвонот дунёсини ўрганиш режали асосда ва комплекс равишда олиб бориладиган бўлди. Бу соҳада А. Н. Северцов (эволюцион морфология), Н. К. Кольцов (генетика), Е. Н. Павловский (паразитология), К. И. Скрябин (гельминтология), В. А. Догель (паразитология, протистология), В. Н. Беклемишев (солиштирма анатомия), Л. А. Зенкевич (систематика), Г. Я. Бейбиенко (энтомология) ва бошқа зоологларнинг илмий мактаблари катта ютуқларни қўлга киритди. Академик А. А. Зенкевич (1889-1970) раҳбарлигида Шимолий денгизлар ва Тинч океани умуртқасиз ҳайвонларини ўрганиш борасида йирик илмий тадқиқотлар олиб борилди. Л. А. Зенкевич раҳбарлигида 5 жилдли “СССР денгизлари фаунаси” ва 7 жилдли “Ҳайвонлар ҳаёти” асарлари яратилди. Е. Н. Павловский (1884-1965) организм билан унинг яшаш муҳити ўртасидаги муносабатларни ўрганиш асосида ўзининг *трансмиссив касалликларнинг табиий манбалари* тўғрисидаги таълимотини яратди. С. С. Шварц (1919-1976) эволюцион процесснинг экологик механизмини ишлаб чиқди. В. А. Догель (1882-1955) *эволюцион процессда гомологик органлар сонини камайтиб бориши* (олигомеризация) тўғрисидаги таълимотни ишлаб чиқди. А. А. Захваткин (1906-1950) кўп ҳужайралиларнинг келиб чиқиши муаммосини тадқиқ қилди.

Кейинги даврда систематика соҳасида тадқиқотларда солиштирма анатомия, палеонтология, эмбриология каби анъанавий усуллар билан бир қаторда тобора кўпроқ биокимёвий, серологик, кариологик, молекуляр ва генетик усуллар кенг тадбиқ этилмоқда. Атоқли рус биокимёгар олими А. Н. Белозерский систематик ва филогенетик тадқиқотларда дезоксирибонуклеин кислотаси (ДНК) таркибини ўрганди. М. С. Гиляров экологик текширишлар асосида тупроқ ҳайвонларининг тупроқ ҳосил бўлиш жараёнидаги ва тупроқ диагностикасидаги аҳамиятини кўрсатиб берди. М. С. Гиляров тадқиқотлари тупроқ зоологиясини шаклланишига сабаб бўлди. А. С. Серебряков зараркунанда ҳашаротларга қарши курашнинг генетик усулига асос солди.

Ўзбекистонда зоологиянинг ривожланиши шарқнинг буюк аллома-лари Абу Райҳон Беруний ва Абу Али Ибн Синонинг номи билан боғлиқ. Зоология соҳасидаги дастлабки тадқиқотлар кишилар соғлигини

сақлаш учун зарур бўлган дори-дармонлар тайёрлаш билан боғлиқ бўлган. XI асрнинг буюк мутафаккирларидан бири Абу Райҳон Беруний (973-1043) ўзининг тиббиёт соҳасидати асарларида 101 хил ҳайвон ва улардан олинадиган дори-дармонлар тўғрисида ёзиб қолдирган. Олим ўзининг “Ҳиндистон” (1030) асарида каркидон, фил, кийик, дельфин каби Ҳиндистонда учрайдиган ҳайвонлар ҳақида қизиқарли маълумотлар келтиради. Айниқса, унинг дельфинлар танасининг тузилиши, уларни товуш орқали ўзаро муносабатда бўлиши, каркидоннинг тузилиши ва тарқалиши тўғрисидаги маълумотлари эътиборга лойиқ.

Абу Али ибн Сино (980-1037) ўзининг “Китоб аш-шифо” асарида одамларнинг ичагида паразитлик қилувчи чувалчанглар келтириб чиқарадиган касалликлар ва уларни даволаш тўғрисида жуда кўп маълумотлар келтиради. Олим уларнинг турларга ажратиб “катта ва узун қурт”, “думалоқ қурт”, “қовоқ уруғига ўхшаш қурт”, “митти қурт” деб атаydi. Қовоқсимон қурт, митти қурт (кичик занжирсимон) тушунчалари зоологияга оид асарларда ҳозир ҳам сақланиб қолган. Ибн Синонинг “Китоб аш-шифо” йирик фалсафий асар бўлиб, унда геология, ботаника, математика, астрономия, мантиқ, илоҳиётга оид маълумотлар ҳам келтирилган. Олимнинг табиий фанларга оид илмий ишлари К. Линнейга ҳам маълум бўлган. Ана шу боисдан ҳам К. Линней ўзи тасвирлаган ўсимликлардан бирига “Авиценна” (Ибн Сино) деб ном берган.

Ҳайвонот дунёси тўғрисида илмий маълумотлар Заҳириддин Муҳаммад Бобурнинг (1483-1530) шоҳ асари “Бобурнома”да ҳам келтирилган. Асарда Бобур ҳукмронлик қилиб турган Ҳиндистонда учрайдиган 60 дан ортиқ умуртқали ҳайвонлар тўғрисида ёзиб қолдирилган. “Бобурнома”да келтирилган ҳайвонлар яшаш муҳитининг хусусиятларига кўра қуруқлик ҳайвонлари, сув яқинида учрайдиган ҳайвонлар ва сув ҳайвонларига ажратилади.

Юқорида келтирилган маълумотлар ҳозирги Марказий Осиё, шу жумладан Ўзбекистон ҳайвонот дунёсини ўрганишга узоқ давр мобайнида жуда кам эътибор берилганлигини кўрсатади. Бу соҳадаги махсус тадқиқотларни фақат XIX асрнинг иккинчи ярмида Н. А. Северцов бошлаб берди. У ўз саёҳатларида Орол денгизи, Устюрт, Қизилқумнинг шимоли, Сирдарё, Тяншан ва Помир тоғлари ҳайвонларини ва табиати-ни ўрганди. Марказий Осиё ҳайвонот дунёсини ўрганишда табиатшунос олим А. П. Федченконинг хизматлари айниқса катта. У 1868-1871 йилларда Олой ва Зарафшонда ўтказган экспедицияларида 4000 ҳайвон тури (асосан ҳашаротлар)ни ўз ичига олувчи 20000 га яқин коллекция тўплади. Унинг биргина Зарафшон водийсининг юқори қисмида олиб борган текширишларида 1000 дан ортиқ ҳайвон тури йиғилди. Сайёх ипакчилик билан ҳам қизиқади. А. П. Федченко биринчи бўлиб Ўзбекистонда, хусусан Самарқандда риштанинг биологиясини ўрганади.

А. П. Федченконинг замондоши В. Ф. Ошанин (1844-1945) Олой водийси, Зарафшон ва Туркистон тизма тоғлари ва Помир табиатини текширади, Амударёнинг юқори қисмида тарқалган ҳашаротларни ўрганади. У “Туркистон чала қаттиқ қанотлилар фаунасининг зоогеографияси” (1891) китобида 700 дан ортиқ ҳашаротлар тури ҳақида маълумот беради. В.Ф.Ошаниннинг ташаббуси билан 1876 йилда Тошкентда табиат музейи ташкил этилди.

Марказий Осиё ҳайвонларини ўрганиш XX асрнинг бошларида, айниқса, жадал суръатлар билан олиб борилди. Асримизнинг 20 ва 30-йилларида Марказий Осиё ҳудудида яшовчи аҳоли ўртасида кенг тарқалган паразитар касалликларга қарши курашни амалга оширишга катта эътибор берилди. Бунинг учун зоология фани олдига паразит ва касал тарқатувчи ҳайвонларни ўрганиш вазифаси қўйилди. Шу мақсадда Марказий Осиёга бир неча экспедициялар ташкил этилади. Н. И. Ходукин (1896-1954), Л. М. Исаев (1868-1964) безгак пашшаларини ўрганиб, уларга қарши кураш тадбирларини ишлаб чиқишади. Л. М. Исаев ташаббуси билан Ўзбекистонда безгакни тадқиқ этувчи станциялар ва табиёт паразитологияси институти ташкил этилди. Олим ришта паразитини ўрганиб, унга қарши кураш чораларини ишлаб чиқади. Ўша даврда амалга оширилган тадбирлар, 50-йилларда Марказий Осиёда безгак касали ва риштани батамом тугатиш имконини берди.

Асримизнинг 20-йилларида зоология соҳасидаги асосий тадқиқотлар янги ташкил этилган Туркистон университетида олиб борилди. А. Л. Бродский (1882-1943) бир ҳужайрали ҳайвонларни ўрганишни бошлаб берди. У Қизилқум фаунасини текшириб, чиғаноқли сохта оёқлиларнинг янги турларини топади ва уларни денгиз сохта оёқлилари билан яқинлигини исботлайди. Бу тадқиқот Марказий Осиё қумликлари ўрнида қадимда денгиз бўлганлигидан далолат беради. Д. Н. Кашкаров (1878-1941) Марказий Осиёда экологик текширишларни бошлаб берди. Т. З. Зоҳидов Қизилқум ҳайвонлари экологиясини ўрганди ва зоология соҳасида бир қанча йирик асарлар ёзди, В. В. Яхонтов (1899-1970) ҳашаротларни ва А. М. Муҳаммадиев (1906-1988) сувда яшовчи умуртқасиз ҳайвонларни ўрганиш соҳасида бир қанча тадқиқот ишларини олиб борди. Марказий Осиё ҳайвонот дунёсини ўрганишда М. Н. Нарзиқулов ҳамда Р. О. Олимжоновлар (ҳашаротлар), А. Т. Тўлаганов (фитогельминтлар), М. А. Султонов, И. Х. Эргашев, Ж. Азимов (зоогельминтлар), С. Н. Алимухамедов (зараркунанда бўғимоёқлилар) ва бошқа олимларимиз ҳам бир қатор илмий тадқиқот ишларини амалга оширишди. Зоология соҳасидаги изланишлар айни кунда кўплаб илмий тадқиқот институтлари ва олий ўқув юрларида олиб борилмоқда.

398 02 19 Завед
196. 11

I. ҲАЙВОНЛАРНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА ҲАЁТИНИНГ АСОСИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ

1.1. ҲАЙВОНЛАРОРГАНИЗМИНИНГ ТУЗИЛИШИ

Ҳайвонлар ҳужайрасининг тузилиши. Ҳайвонлар ҳужайраси ҳам кўп жиҳатдан бошқа тирик организмлар ҳужайрасига ўхшаш. Унда ташқи ҳужайра мембранаси, цитоплазма, ядро ва ҳар хил органоидлар, Гольджи аппарати, митохондриялар, лизосомалар, рибосомалар, центросома ва бошқалар бўлади.

Ҳайвонларнинг ташқи *ҳужайра мембранаси* жуда юпқа (қалинлиги 7-10 нм)* бўлиб, цитоплазмани ташқи муҳитдан ажратиб туради. Ҳайвонлар ҳужайра мембранаси сиртида қаттиқ ҳужайра қобиғи бўлмайди. Мембрана ташқи муҳит билан ҳужайра ўртасидаги моддалар алмашинуви жараёнида, ҳужайраларнинг ҳаракатланиши ва ўзаро туташшида муҳим ўрин тутаети. Мембрана икки қават бўлиб жойлашган липид ва улар оралиғида сузиб юрадиган оқсил молекулаларидан иборат. Мембрананинг ички юзаси турли бурмалар ва ўсимталар орқали цитоплазмадаги эндоплазматик тўр билан туташиб кетаети.

Цитоплазма коллоид системадан иборат бўлиб, ҳужайрани тўлдириб туради. Цитоплазма таркибида органик моддалар (оқсиллар, ёғлар, углеводлар), турли минерал тузлар ва жуда кўп миқдорда сув бўлади. Цитоплазмада ҳамма ҳужайра органоидлари жойлашган.

Эндоплазматик тўр жуда юпқа мембранали нозик найчалардан иборат бўлиб, цитоплазма ичида чигал тўрни ҳосил қилади. Эндоплазматик тўр ядро яқинида ядро мембранаси билан туташиб кетаети. Унинг найчалари орқали ҳужайранинг турли қисмларида синтезлана диган моддаларнинг ҳужайра ичида алмашинуви содир бўлади.

Гольджи аппаратининг тузилиши эндоплазматик турга ўхшаш бўлади. У бирмунча йирик вакуоалалар ва майда пуфакчаларни ўраб турувчи мембраналардан иборат. Гольджи аппарати ҳужайрада синтезланадиган айрим моддалар, масалан, гормонлар ва ферментларни вақтинчалик тўплаш учун хизмат қилади. Бу моддалар зарур пайтда эндоплаз-

* Нм (нанометр) — мисроннинг 1000 дан бир улушига тенг.

матик тўр орқали ҳужайрадан чиқариб юборилиши ва организмдаги аймақинув жараёнида иштирок этиши мумкин.

Митохондриялар — узунлиги 0,2-5 мкм келадиган майда узунчоқ таначалардан иборат. Улар ҳужайранинг энергия маркази бўлиб, ҳужайрадаги ҳамма жараёнларни энергия билан таъминлайди. Митохондриялар иккита (ички ва ташқи) мембраналар билан қопланган. Ички мембранасидан митохондрия бўшлиғига қараб жуда кўп тўсиқлар чиқади. Тўсиқлар мембрананинг ички юзасини кенгайтириш учун хизмат қилиб, натижада митохондрияларда турли биокимёвий реакциялар орқали энергия ҳосил бўлиши тезлашиб, энергия кўпроқ тўпланади.

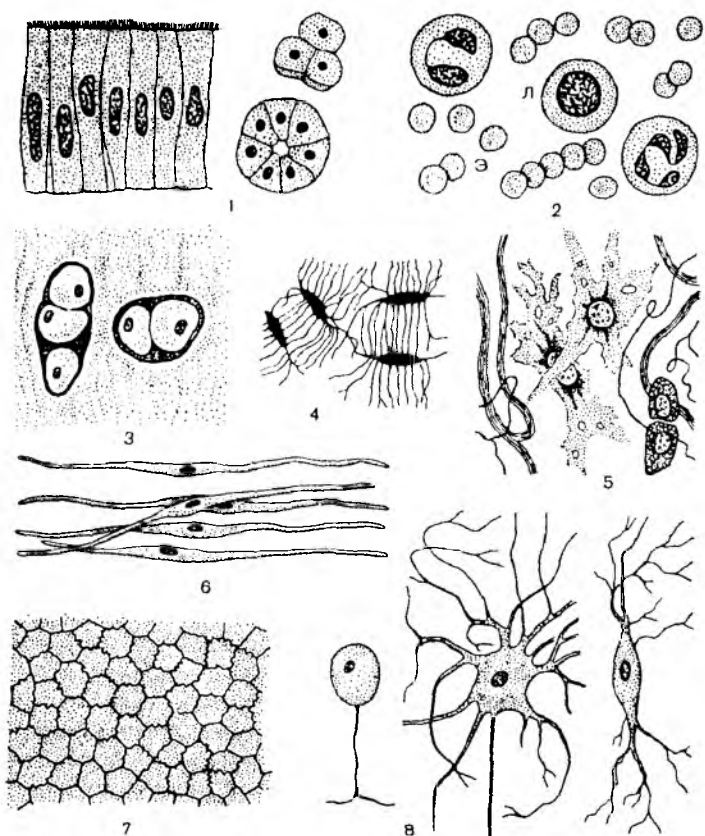
Рибосомалар — жуда кичик диаметри 0,015 мкм катталикдаги майда доначалар. Уларнинг асосий қисми эндоплазматик тўрнинг сиртқи мембранасида жойлашган. Рибосомалар цитоплазмада ва ядрога ҳам бўлади. Рибосомаларда оқсил синтезланади ва эндоплазматик тур найчалари орқали ҳужайранинг турли қисмларига тарқалади.

Центросома — кўпчилик ҳайвонларнинг ҳужайраси учун хос бўлиб, оқил доғ шаклида кўринади. Унинг ичида битта ёки иккита, баъзан бир нечта центриолалар жойлашган. Айрим ҳужайралар бўлинишидан олдин центросомадан жуда ингичка радиал ипчалар чиқади. Центриолалар ҳужайранинг бўлиниш даврида хромосомаларнинг ҳужайра кутбларига тарқалишида қатнашади.

Ҳайвонлар ҳужайраси цитоплазмасида кўпинча ҳар хил ингичка толалар ва ипчалар ҳам учрайди. Мускул ҳужайраси цитоплазмасидаги ана шундай толалар (микрoфибриллалар) қисқариш хусусиятига эга бўлса, нерв ҳужайрасидаги ипчалар (нейрофибриллалар) нерв импульсларини узатиш вазифасини бажаради.

Ҳайвонлар танасининг деярли ҳамма ҳужайраларида ядро бўлади. Юксак умуртқали ҳайвонлар қонидаги эритроцитларда ядро бўлмайди (ядро ҳужайра ҳосил бўлиш жараёнида йўқолади). Ядроларнинг сони ва шакли ҳар хил бўлади. Ташқи томондан ядро икки қават мембрана билан ўралган. Мембраналардаги махсус тешикчалар ва найчалар ёрдамида ядро цитоплазма ва унинг органоидлари билан боғланади. Ядро ичидаги модда — кариоплазма таркибида оқсиллар, ферментлар, липоидлар, нуклеин кислоталар ва минерал моддалар бўлади. Ядрога хромосомалар ва ядроча жойлашган. Хромосомалар сони ва шакли ҳар бир турнинг ўзига хос бўлади. Хромосомалар орқали ирсий белгилар наслдан наслга ўтади. Ядроча майда, юмалоқ шаклдаги таначадан иборат бўлиб, рибосома шаклланишида иштирок этади.

Тўқималар. Кўп ҳужайрали ҳайвонлар ҳужайраларининг шакли, тузилиши ва организмдаги функциялар турлича бўлади. Тузилиши ва функциялари билан ўхшаш бўлган ҳужайралар тўқималарни ҳосил қила-



1-расм. Ҳайвон организми тўқималари ва ҳужайралари.

1 — эпителий, 2 — қон, 3 — тоғай, 4 — суяк, 5 — бириктирувчи тўқима, 6 — силлиқ мускул толаларин, 7 — мезотелий, 8 — нерв ҳужайралари. Э — эритроцитлар. Л — лейкоцитлар.

ди. Ҳайвонлар организмиди эпителий (қопловчи), бириктирувчи, мускул ва нерв тўқималари бўлади (1-расм).

Эпителий тўқимаси — ясси кубсимон ёки цилиндрсимон ҳужайралардан ташкил топган. Унинг ҳужайралари ўзаро зич жойлашган бўлиб, оралиқ моддаси жуда кам бўлади. Бу тўқима ҳайвон танаси сиртини қоплаб турувчи терини ҳосил қилади. Тана бўшлиғи, ичак девори ва ички органлар бўшлиғининг ички юзаси ҳам шу тўқима билан қопланган. Эпителий организмни ташқи ва ички муҳитнинг зарарли таъсиридан ҳимоя қилади. Чувалчанглар танаси сиртидаги кутикуласи, бўғимоёқлиларнинг хитин қоплагичи, умуртқали ҳайвонларнинг жуни, пат-

ларн ва тирноқлари тери эпителийсидан ҳосил бўлади. Эпителий секреция функциясини ҳам бажаради. Масалан, ичак ва ошқозон девори безлари ҳазм шираси, ички секреция безлари эпителийси гормонлар ишлаб чиқаради. Теридаги махсус эпителий ҳужайралари тери сиртига тер ва ёғ ишлаб чиқаради.

Бириктирувчи тўқима ҳужайралараро модданинг ҳужайраларга нисбатан кўплиги билан бошқа тўқималардан фарқ қилади. Бу мода қаттиқ ёки суяқ бўлиши мумкин. Организмда бириктирувчи тўқима органлар ва тўқималарни бир-бири билан туташтириб туриш, таянч (скелет) ҳосил қилиш, организмни озиқ моддалар ва кислород билан таъминлаш, захира озиқ тўплаш ва бошқа бир қанча вазифаларни бажаради. Бўшлиқчиликлар типига мансуб ҳайвонларнинг шилимшиқ моддага ўхшаш бириктирувчи тўқимасида озиқни тақсимлаш, скелет ҳосил қилиш, жинсий ҳужайралар ҳосил қилиш каби турли вазифаларни бажарувчи ҳар хил ҳужайралар бўлади. Ясси чувалчанглар танасидаги ички органлар оралиғини тўлдириб турувчи паренхима ғовак толали бириктирувчи тўқимага мисол бўлади. Бу тўқима ички муҳит вазифасини бажаради.

Баъзи умуртқасиз ҳайвонлар ва ҳамма умуртқалиларнинг турли органлари ва тери ости қавати таркибига *ич бириктирувчи* тўқима киради. Нафас олиш органлари ва қон томирлари девори ҳамда терининг қайишқоқлиги ана шу тўқима ҳужайралараро моддасида жойлашган толалар хоссасига боғлиқ бўлади. Таянч -скелет вазифасини бажарувчи тоғай ва суяқ тўқималари ҳам тифиз толали тўқималарга мисол бўлади.

Қон суяқ *бириктирувчи* тўқимадан иборат. Умуртқали ҳайвонлар қони ҳужайралардан ва қон зардобидан иборат. Қон зардоби ҳужайралараро моддани, қон ҳужайралари (эритроцитлар, лейкоцитлар ва бошқалар) тўқима ҳужайраларини ҳосил қилади. Умуртқасиз ҳайвонларнинг қони кўпинча рангсиз, кислород ташувчи гемоглобин оқсили қон зардоби таркибига киради.

Кўпчилик ҳайвонлар (ҳашаротлар ва умуртқалилар) учун хос бўлган ёғ *тўқимаси* ҳам ўзининг тузилиш хусусиятига кўра бириктирувчи тўқимага киради. Ёғ тўқимаси ҳужайраларида захира озиқ мода — ёғ тўпланади.

Мускул тўқимаси қисқариш хусусиятига эга бўлган толалардан ташкил топган. Бу тўқималар икки хил: силлиқ ва кўндаланг чизиқли мускул тўқималарига ажратилади. Силлиқ мускуллар дуксимон битта ядролу ҳужайралардан ташкил топган. Улар содда ҳайвонлар ва бўшлиқчиликлардан ташқари барча умуртқасиз ҳайвонлар ва умуртқали ҳайвонларнинг ички органлари таркибига киради. Бу мускуллар кучсиз, лекин бир маромда қисқаради. Кўндаланг чизиқли мускуллар кўп ядролу узун толали ҳужайралардан иборат. Бу хилдаги мускуллар бўғимоеқлилар, қисқичбақасимонлар, ўргимчаксимонлар ва

ҳашаротларнинг ҳаракат органлари, умуртқали ҳайвонларнинг скелети билан боғланган. Кўндаланг чизиқли мускуллар ҳар хил куч билан қисқариши мумкин.

Нерв тўқимаси — нерв ҳужайраларидан ва ҳужайра оралиғи моддаларидан ташкил топган. Нерв тўқимаси ташқи муҳитдан ва организмнинг ўзидан келадиган қўзғалишни қабул қилиш ва ўтказиш вазифасини бажаради. Нерв ҳужайралари дастлаб тубан кўп ҳужайралилардан бўшлиқичлиларда пайдо бўлади. Ясси чувалчангларда нерв ҳужайралари марказлашган бош нерв тугунини ҳосил қилади. Бўғимоеқлилар ва умуртқали ҳайвонларнинг нерв ҳужайралари янада кучлироқ марказлашиши натижасида марказий нерв системасини ҳосил қилади.

Органлар ва органлар системаси. Юқорида таъкидлаб ўтилган тўқималар органларни ташкил этади. Ҳар қайси орган таркибига бир неча хил тўқима киради. Ҳар бир орган организмда маълум бир вазифани бажаришга мослашган бўлади. Бир-бири билан узвий боғланган ва организмда битта умумий вазифани бажарадиган органлар системага бирлаштирилади. Масалан, оғиз бўшлиғи, ҳалқум, ошқозон, ичаклар ва овқат ҳазм қилиш безлари овқат ҳазм қилиш системасини ташкил этади. Эволюцион тараққиётнинг бирмунча юқори поғонасида жойлашган ҳайвонларда овқат ҳазм қилиш, нафас олиш, айириш, таянч-ҳаракат, қон айланиш, нерв ва бошқа бир қанча органлар системалари ривожланади.

Тана симметрияси. Симметрия ҳайвонлар танасининг ўхшаш қисмларини симметрия маркази (нуқта, тўғри чизиқ ёки юза) атрофида маълум бир геометрик тартибда мутаносиб жойлашувидан иборат. Тана симметрияси узоқ давом этиб келаётган эволюцион тараққиёт натижаси бўлиб, яшаш муҳити билан чамбарчас боғлиқ. Ҳайвонлар тана симметриясининг асосий хиллари қуйидагилардан иборат.

1. *Радиал нурли*, яъни *тенг ўқли симметрия* сувда қалқиб ҳаёт кечирадиган шарсимон планктон ҳайвонлар (қуёшлилар, нурлилар, вольвокслар ва бошқалар)да кўриш мумкин. Улар танасининг ўхшаш қисмлари бир нуқтадан тарқаладиган радиал нурлар йўналишида жойлашган.

Радиал нурли симметрия сув муҳитида қалқиб турувчи ҳайвон яшаб турган муҳитнинг тананинг ҳамма томонида бир хил бўлиши билан боғлиқдир. Бу хилдаги тана симметриясига эга бўлган ҳайвоннинг ташқи муҳит таъсирига жавоб реакцияси ҳам тананинг ҳамма томонида бир хилда бўлади.

2. *Радиал ўқли симметрия* сув тубида ўтроқ яшайдиган бўшлиқ ичлилар ва уларнинг эркин яшовчи медузалари, шунингдек тароқлилар ва нинатериллар учун хосдир. Радиал — ўқли симметрияга эга бўлган ҳайвонлар танасининг ўхшаш қисмлари айланиш ўқи атрофида жойлашган. Ҳайвонлар танасидаги симметрик бўлақлар сони тана сиртида жойлашган пайпаслагичлар (бўшлиқичлилар, тароқ-

чилар, говактанлилар) ёки тана марказидан кетувчи нурлар сони билан белгиланади.

3. *Билатериал*, яъни *икки ёнлама симметрия* жуда кўпчилик ҳаракатчан умуртқасиз ҳайвонлар ва ҳамма умуртқали ҳайвонлар учун хос бўлади. Бу ҳайвонлар танасини марказий ўқ орқали ўтадиган ягона юза орқали фақат иккита тенг бўлақларга ажратиш мумкин. Билатериал тана симметриясига эга бўлган ҳайвонлар танасининг чап ва ўнг ярмини, олдинги (бош) ва кейинги (дум), орқа (елка) ва қорин томонларини аниқ ажратиш олиш мумкин.

Одатда радиал-нурли тана симметрияси фақат бир ҳужайралилар, радиал ўқли симметрия бирмунча содда тузилган умуртқасизлар учун характерлидир.

Шунинг билан бирга айрим ҳайвонлар танаси симметриясиз тузилишга эга бўлади. Бундай ҳайвонларга содда тузилган яланғоч амёбалар билан бир қаторда қорин оёқли моллюскалар ҳам мисол бўлади. Қорин оёқлилар танасининг ассиметрик тузилиши спирал чиганоқнинг ҳосил бўлиши билан тананинг бир томонга буралиши натижасида келиб чиққан бўлиб, иккиламчи характерга эгадир.

1.2. ҲАЙВОНЛАР ҲАЁТИНИНГ АСОСИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ

Ҳайвонлар замбуруғлар ва кўпчилик бактериялар сингари гетеротроф организмлар бўлиб, тайёр органик моддалар ҳисобига озиқланади. Кўпчилик ҳайвонлар фаол ҳаёт кечиради, бир жойдан иккинчи жойга кўчиб юра олади ва ҳар хил ҳаракатлар қилади. Улар танасида моддалар алмашинуви ҳам фаол кечади. Шунинг учун ҳайвонлар организмда эволюция жараёнида турли органлар системаси ҳосил бўлган. Кўп ҳужайрали юксак тузилган ҳайвонларда овқат ҳазм қилиш, айириш, нафас олиш, қон айланиш, таянч-ҳаракат, жинсий ва нерв системалари ривожланган. Ҳайвонлар билан бошқа тирик мавжудотлар ўртасидаги тафовутлар анча мураккаб тузилган формалар ўртасида кўпроқ юзага чиқади. Содда тузилган организмлар ўртасида эса юқорида кўрсатиб ўтилган тафовутлар яққол кўзга ташланмайди. Хусусан, бир ҳужайрали ҳайвонлар (хивчинлилар) орасида ўсимликка ўхшаш фотосинтез қилувчи бир қанча автотроф турлари ҳам бор. Худди шунингдек, бир ҳужайрали ўсимликлар (яшил сув ўтлари) орасида ҳам фаол ҳаракат қиладиган турлари бўлади.

Ҳайвонлар танасида моддалар алмашинувининг борлиши. Озиқланиш орқали организмга озиқ моддалар, сув ва кислород ўтади. Бу моддалардан *ассимиляция реакциялари* натижасида ҳайвонлар ҳаёти учун зарур бўлган янги моддалар ҳосил бўлади. *Диссимиляция реакциялари* натижасида ҳайвонлар танасидаги органик моддалар (ёғлар, углеводлар) парчаланиб, энергия ажралиб чиқади ва организм учун кераксиз моддалар (карбонат ангидрид гази, азотли маҳсулотлар) ҳосил бўлади. Озиқ

моддалар, сув ва кислород тананинг турли қисмларига етказиб берилади, парчалануш маҳсулотлари эса танадан чиқариб ташланади. Кўпчилик тирик организмларда ассимиляция ва диссимиляция маҳсулотлари сувда эриган ҳолда ҳужайра қобили оққали организмга ўтади ва чиқариб ташланади. Моддаларнинг организм ичидаги бундай ҳаракатлиниши *диффузия* дейилади. Бир ҳужайрали ва тубан кўп ҳужайрали ҳайвонлар танасида борадиган модда алмашинув жараёнларида *диффузия* асосий ўрин туттади.

Ҳайвонлар танасининг йириклашуви ва тузилишининг мураккаблашуви билан организмда моддаларни ташуш функциясини бажарувчи махсус органлар пайдо бўлади. Бўшлиқчиларда бу вазифани тана бўшлиғи, ясси чувалчангларда эса шохланган ичаклар, тўгарак ва ҳалқали чувалчанглар ҳамда бўғимоёқчиларда тана суюқлиги бажаради, Юксак тузилган ҳайвонларда моддалар алмашинуви ва қон айланиш системаси асосий ўрин туттади.

Нафас олиш. Кўпчилик организмлар, шу жумладан ҳайвонларда ҳам организм билан ташқи муҳит ўртасида тўхтовсиз газ алмашинуви бўлиб туради. Бу жараёнда ташқи муҳитдан организмга кислород ўтади ва организмдан парчалануш маҳсулоти — карбонат ангидрид гази чиқариб юборилади. Микроскопик тузилишга эга бўлган тубан умуртқасиз ҳайвонларда газ алмашинуви бутун тана юзаси оққали содир бўлади.

Тана бўшлиғига эга бўлган кўп ҳужайрали ҳайвонлар (бўшлиқчилар, ясси чувалчанглар, тўгарак чувалчанглар)да газ алмашинуви тана суюқлиги оққали боради. Ҳалқали чувалчангларнинг капилляр қон томирлари билан қопланган териси газ алмашинувида асосий ўрин туттади. Тана тузилишининг янада мураккаблашуви ва ҳайвонлар фаоллигининг оша бориши билан тана қоплагичи оққали газ алмашинуви етарли бўлмай қолади. Шу сабабли бирмунча мураккаб тузилган ҳайвонлар организмда махсус нафас олиш органлари ривожланади. Қуруқликда яшаб, атмосфера ҳавоси оққали нафас олувчи ҳайвонлар трахеялар ёки ўпка оққали, сув ҳайвонлари эса жабралар оққали нафас олади.

Озиқланиши. Ҳайвонлар ҳам барча гетеротроф организмларга ўхшаб оқсиллар, ёғлар, углеводлар ва бошқа органик моддалар ҳисобига озиқланади. Ҳайвонлар бу моддаларни ташқи муҳитдан олади. Лекин уларнинг молекуласи жуда йирик бўлганидан сувда эримайди ва ҳужайра мембранаси оққали ўтолмайди. Шунинг учун ҳайвонлар организмда бу моддалар ферментлар таъсирида бирмунча оддийроқ моддалар (аминокислоталар, глицерин, ёғ кислоталар, моносахаридлар)га парчаланиб сўрилади. Бу жараён овқат ҳам қилиш дейилади. Сўрилган органик моддалар организмнинг турли қисмларига бориб ассимиляция жараёнларига жалб этилади. Ҳужайраларда улардан ҳайвонлар учун хос бўлган янги моддалар синтезланади. Кўпчи-

лик кўп ҳужайрали ҳайвонларда озиқни майдалаш, ҳазм шираси ишлаб чиқариш ва ҳазм қилиш функциясини бажарувчи махсус овқат ҳазм қилиш системаси ривожланган. Бир ҳужайралиларда ва тубан кўп ҳужайралиларда озиқ ҳужайра ичида ҳазм қилинади.

Ҳайвонлар озиқланиш усулига биноан ҳам бир-биридан фарқ қилади. Кўпчилик ҳайвонлар яшил ўсимликлар билан озиқланганидан улар *ўтхўр ҳайвонлар* ҳисобланади. Улар орасида айрим турлари маданий ўсимликларга катта зиён келтиради. Бошқа ҳайвонлар ҳисобига ҳаёт кечирувчи ҳайвонлар *йиртқичлар ва паразитларга* ажратилади. Йиртқич ҳайвонлар ўз ўлжасини тез ўлдирди ва бирданига еб қўяди. Паразитлар эса ўз ўлжаси (ҳўжайини) тўқималари ёки у ҳазм қилаётган озиқ ҳисобига яшайди, лекин уни бирданига ўлдирмасдан ўз ривожланиши давомида фойдаланади.

Ҳайвонлар орасида органик моддалар қолдиғи билан озиқланадиган турлари ҳам кўп бўлиб, уларни *сапрофаглар* дейилади. Сапрофагларни ҳам *фитофаглар* (ўсимлик қолдиғи билан озиқланадиган), *капрофаглар* (ҳайвонлар экскременти билан озиқланадиган), *некрофаглар* (ҳайвон мурдаларини ўзлаштирувчилар)га ажратиш мумкин.

Айириш системаси. Кўпчилик ҳайвонларда организмдан модда алмашинув маҳсулотларини чиқариш ва танадаги осмотик босимни бир хил даражада тутиб туриш вазифасини ўтовчи махсус айириш органлари ривожланган. Айириш органлари жуда хилма-хил бўлади. Бир ҳужайрали ҳайвонларнинг айириш органи битта ёки иккита қисқарувчи вакуолалардан иборат. Денгизда яшовчи ва паразит бир ҳужайралиларда қисқарувчи вакуолалар бўлмайди. Ясси ва тўғарак чувалчангларнинг айириш системаси умумий айириш найига очиладиган жуда кўп найчалар ва улар билан туташган ҳужайралар системасидан иборат. Тана бўшлиғи ва қон айланиш системасининг ривожланиши билан айириш системаси ҳам мураккаблашиб борди. Ҳалқали чувалчангларнинг айириш органлари бир учи тана бўшлиғига, иккинчи учи эса тери устига очиладиган жуфт органлардан иборат. Кўпчилик бўғимоеқлилар айириш системасининг тузилиши ва функцияси ҳам ҳалқали чувалчангларникига ўхшаб кетади. Ҳашаротларнинг айириш органлари эса ичак бўшлиғи билан боғланган. Умуртқали ҳайвонларнинг айириш системаси қон айланиш системаси билан боғланган мураккаб буйрақлардан иборат.

Ҳаракатланиши. Кўпчилик ҳайвонларда махсус ҳаракатланиш органлари ривожланган. Бир ҳужайралиларда бу махсус цитоплазма ўсимталардан ҳосил бўлган хивчинлар ёки киприклардан иборат. Тубан кўп ҳужайралиларда махсус ҳаракатланиш органлари бўлмайди. Улар танасини букилиб ёзилиши ёки қисқариб чўзилиши орқали ҳаракат қилади. Кўп ҳужайралиларда махсус ҳаракатланиш органлари дастлаб ҳалқали чувалчангларда пайдо бўлиб, бирмунча содда тузилган кўп сонли икки шохли жуфт тана ўсимталаридан иборат. Эволюцион тараққиёт

жараёнида ҳаракатланиш органлари ҳам такомиллаша бориб, махсус таянч-ҳаракат системаси ҳосил бўлади. Ҳайвонларнинг қуруқликда яшашга ўтиши билан янги типдаги таянч-ҳаракатланиш системаси пайдо бўлади. Энди бу система ҳаракатланиш билан бирга танани ер устида кўтариб турувчи таянч органи вазифасини ҳам бажаради.

Ҳайвонларнинг ҳаракатланиши махсус қисқариш хусусиятига эга бўладиган *мускул тўқимасининг* бўлиши билан боғлиқ. Бир ҳужайралиларнинг хивчинлари ёки киприклари қисқарувчи мускул толалари билан боғланган. Тубан кўп ҳужайрали ҳайвонларда махсус мускул ҳужайралари ривожланган бўлиб, улар бўшлиқичлиларнинг эндодермасида, тўғарак ва ҳалқали чувалчангларнинг эпителийси остида бир ёки икки қават бўлиб жойлашади. Ҳайвонларнинг қуруқликда яшашга ўтиши билан таянч ҳаракат системасининг аҳамияти янада ошади, ҳаракат органларининг тузилиши мураккаблашиб, мускуллар шу органлар атрофига тўпланади. Натижада мускулларнинг қисқариш кучи ошади. Ҳаракатланиш органларининг такомиллашуви билан бирга таянч органлари ҳам тараққий этади. Умуртқасизларда қаттиқ хитин қоплагич таянч вазифасини ўтайди. Умуртқали ҳайвонларда эса бу функцияни суяк тўқимаси бажаради.

Нерв системаси ва сезги аъзолари. Кўпчилик ҳайвонлар фаол ҳаракат қилиб, ўз озиғини топади ва душманларидан сақланади. Бу эса ташқи муҳитни донмо ўзгариб туришига сабаб бўлади. Нерв системаси ҳайвонларни ўзгариб турадиган ташқи муҳитга мослашувига, бинобарин уларни яшаб қолишига имкон беради. Шунинг учун ҳамма кўп ҳужайрали ҳайвонларда нерв ҳужайралари ва сезги органлари ривожланган. Тубан кўп ҳужайралиларда (бўшлиқичлилар) нерв ҳужайралари танада тарқоқ жойлашган, яъни марказлашмаган бўлади.

Эволюция жараёнида тана тузилишининг мураккаблашуви ва ҳайвонларнинг ҳаракатчанлиги ортиши билан нерв системаси ҳам мураккаблаша боради. Бирмунча содда тузилган кўп ҳужайралиларнинг нерв системаси танасининг олдинги қисмида жойлашган нерв тугунлари ва улардан тана бўйлаб олдинга ва орқага кетувчи нерв стволларидан иборат. Танаси бўғимларга бўлинган ва юриш оёқлари ривожланган ҳалқали чувалчанглар ва бўғимоёқчиларнинг марказий нерв системаси *ҳалқумусти нерв ганглийлари* ва *қорин нерв занжирини* ҳосил қилади. Умуртқали ҳайвонларнинг марказий нерв системаси бош ва орқа миядан иборат.

Нерв системасининг таъсиротга берадиган жавоби *рефлекс* деб аталади. Рефлекслар шартсиз (туғма) ва шартли (ҳаёт давомида ҳосил қилинган) бўлиши мумкин. Содда тузилган ҳайвонларда фақат оддий шартсиз рефлекслар ҳосил бўлади. Нерв системаси янши ривожланган ҳайвонлар (масалан ҳашаротлар, умуртқалилар)да жуда хилма-хил туғма рефлекслар ривожланган. Ҳайвонларнинг туғма нерв фаолияти *инстинкт* деб аталади.

Сезги органлари муҳитдан келадиган таъсиротларни қабул қилиш ва уларни марказга узатиш вазифасини бажаради. Бир ҳужайрали ҳайвонлар ҳам муҳитнинг турли таъсиротларини қабул қилиш ва унга жавоб бериш хусусиятига эга. Сувда яшовчи бир ҳужайралилар сувнинг таркибига ва ҳароратига таъсирчан бўлади. Айрим яшил хивчинлиларда ёруғликни сезувчи қизил пигмент кўзчаси бўлади. Бирмунча мураккаб тузилган ҳайвонларда кўриш, эшитиш, таъм билиш, ҳид билиш ва туйғу аъзолари ривожланган. Сезги аъзолари хилма-хил тузилган ва тананинг турли қисмларида жойлашган бўлиши мумкин.

Сезги органларида таъсиротни қабул қилувчи нерв учлари — *рецепторлар* жойлашган. Рецепторларда ҳосил бўлган қўзғалиш марказга интилувчи нервлар орқали марказий нерв системасига, ундан эса нерв импульслари марказдан кетувчи нервлар орқали ҳар хил органларга ўтказилади. Масалан, сутэмизувчи ҳайвонларнинг овқати оғизга тушганида тил ва оғиз деворида жойлашган таъм билиш рецепторлари кимёвий таъсиротни қабул қилади ва узунчоқ мияда жойлашган овқат ҳазм қилиш нерв марказига ўтказилади. У ердан нерв импульси марказдан қочувчи нерв орқали сўлак ажратувчи безларга боради ва сўлак ажралади.

1.3. ҲАЙВОНЛАРНИНГ КўПАЙИШИ ВА РИВОЖЛАНИШИ

Ҳайвонларнинг кўпайиши. Ҳайвонлар жинсиз ва жинсий кўпаяди. *Жинсиз кўпайиш* соддароқ тузилган умуртқасиз ҳайвонларда учрайди ва асосан икки хил усулда боради. Бир ҳужайрали ҳайвонларда жинсиз кўпайиш она организмнинг тенг иккига бўлиниши орқали содир бўлади. Тубан кўп ҳужайралилар эса куртакланиш орқали кўпаяди. Бунда она организмда кичикроқ куртакча ҳосил бўлиб, ундан янги организм шаклланади. Кўп марта бўлиниш билан кўпайишда она организми жуда кўп бўлақларга бўлинади, ҳар қайси бўлақдан янги организм ҳосил бўлади. Бу хилдаги бўлиниш ясси ва ҳалқали чувалчанглар учун хос. Ҳайвонларнинг жинсиз кўпайиши уларнинг танасида жуда кўп ихтисослашган, лекин бошқа ҳамма тўқима ва органларни ҳосил қила оладиган ҳужайраларнинг бўлиши билан боғлиқ.

Жинсий кўпайишда махсус жинсий ҳужайралар — *гаметалар* ҳосил бўлади ва улар бир-бири билан қўшилгандан кейин янги организм ривожланиб чиқади. Бир ҳужайралиларнинг гаметалари битта ҳужайрадан етишиб чиқади, кўп ҳужайралиларнинг гаметалари махсус жинсий безлар — *гонадаларда* ҳосил бўлади.

Эрақлик уруғ ҳужайралари *сперматозоидлар* ёки *микрогометалар*, урғочи жинсий ҳужайралар эса *тухумҳужайра* ёки *макрогамета* дейилади. Одатда сперматозоидлар тухумҳужайраларга нисбатан кичик бўлиб, ингичка хивчини ёрдамида ҳаракатланади. Тухумҳужайра юма-

лоқ ва ҳаракатсиз бўлиб, унда эмбрионнинг ривожланиши учун зарур озик моддалар бўлади.

Уруғланиш жараёнида уруғҳужайра тухумҳужайра ичига кириб олади, уларнинг ядро ва цитоплазмаси қўшилиши натижасида иккита ҳужайрадан битта янги ҳужайра — *зигота* ҳосил бўлади. Зиготадан эмбрионал ривожланиш жараёнида янги организм ҳосил бўлади. Жинсий кўпайиш жинсиз кўпайишга нисбатан организм учун бир қанча афзалликларга эга. Бир-биридан узоқ формалардан ҳосил бўлган жинсий ҳужайраларнинг генлар таркиби турлича бўлганидан уларнинг қўшилишидан кейин ҳосил бўлган янги организмларнинг она организмга нисбатан яшовчанлиги юқори бўлади. Бундай организмлар табиий танланиш жараёнида сақланиб қолади ва насл беради.

Кўпчилик ҳайвонлар айрим жинсли бўлиб, уларнинг урғочилари ва эркаклари бўлади. Айрим жинсли ҳайвонларда ўз-ўзини уруғлантириш юз бермайди. Нерв системаси ва ҳаракатланиш системасининг ривожланганлиги туфайли эркак ва урғочи ҳайвонларнинг бир-бирини топиши осонлашади. Кам ҳаракат ёки ҳаракатсиз ўтроқ яшовчи ҳайвонлар эса икки жинсли бўлади. Умуман *гермафродитизм* асосан содда тузилган, кам ҳаракат ва ўтроқ яшовчи ёки паразит умуртқасиз ҳайвонлар учун хос бўлиб, фаол ҳаракатланувчи юксак умуртқасизлар ва ҳамма умуртқалилар айрим жинсли бўлади. Чунки ҳайвонлар кам ҳаракат бўлганида икки жинснинг бир-бирини топиши қийинлашади. Гермафродит организм зарур пайтда ўз-ўзини уруғлантириши мумкин. Лекин табиатда бу ҳодиса камдан-кам юз беради. Одатда иккита гермафродит индивидлар бир-бирини уруғлантиради.

Уруғҳужайра тухумҳужайрани ташқи муҳитда уруғлантириши *ташқи уруғланиш*, организм ичида уруғлантириши эса *ички уруғланиш* деб аталади. Ташқи уруғланиш фақат сув муҳитида бўлади, шунинг учун у ҳақиқий сув ҳайвонлари ва сув билан кўпроқ боғлиқ бўлган сувда ҳам қуруқликда яшовчилар учун хос. Ҳақиқий қуруқлик ҳайвонларида ва қуруқликдан сувда яшашга ўтган ҳайвонларда фақат ички уруғланиш маълум. Ташқи уруғланадиган ҳайвонлар жуда серпушт бўлади ва улар жуда кўп жинсий ҳужайралар ҳосил қилади. Чунки ташқи муҳитда жинсий ҳужайраларнинг кўп қисми ҳалок бўлади. Ички уруғланадиган ҳайвонларнинг жинсий органлари мураккаб тузилган бўлади.

Умуртқасиз ҳайвонлар орасида уруғланмаган тухумлардан кўпайиш — *партеногенез* ҳам кўп учрайди. Партеногенез одатда кўплаб қирилиб кетадиган ҳайвонларда учрайди. Партеногенез қулай шароит бўлганда қисқа вақт ичида индивидлар сонининг жуда тез ортишига имкон беради. Айрим умуртқасиз ҳайвонлар тури фақат партеногенетик урғочилардан иборат. Лекин одатда ҳайвонларнинг партеногенетик насли икки жинсли насл билан алмашиниб туради.

Ҳайвонларнинг индивидуал ривожланиши. Уруғланган ёки партено-

генетик тухумни вояга етган организмга айланиш даври индивидуал ривожланиш, яъни *онтогенез* дейилади. Онтогенез *эмбрионал* (муртакнинг ривожланиши) ва *постэмбрионал* (организмнинг туғилгандан ёки тухумдан чиққандан кейин ривожланиши) даврларни ўз ичига олади. Эмбрионал давр тухум қўювчиларда эмбрионнинг тухумдан чиқиши, тирик туғувчиларда эса она қорнидан туғилиши билан тамом бўлади. Постэмбрионал ривожланиш ҳайвонларда икки йўл билан боради. Кўпчилик ҳайвонларда, масалан, айрим бўшлиқичлилар, ҳалқали ва тўгарак чувалчанглар, ўргимчаксимонлар, чучук сувда яшовчи қисқичбақасимонлар, кўпчилик хордалиларнинг муртагидан эмбрионал ривожланиш натижасида вояга етган ҳайвонларнинг ўзига ўхшаш организм етишиб чиқади. Бу типдаги ривожланиш *ўзгаршисиз* ёки *тўғри ривожланиш* дейилади. Бошқа ҳайвонлар (масалан, денгиз бўшлиқичлари, кўпчилик ҳалқали чувалчанглар, денгиз қисқичбақасимонлари ва моллюскалари, қанотли ҳашаротлар, нинатериллар)да эмбрионал ривожланиш натижасида ҳосил бўлган ёш организм вояга етган ота-она организмдан тана тузилиши ва ҳаёт кечириш тарзи билан фарқ қилади. Ёш организм постэмбрионал даврда бир неча ўзгаришлардан кейин етишган ота-она организмга ўхшаш бўлиб қолади. Ривожланишнинг бу типи *ўзгаришли ривожланиш* ёки *метаморфоз* дейилади.

Ҳайвонларнинг ривожланиши ва ўсиши улар ҳаётининг дастлабки даврларига тўғри келади. Тана қоплағичи юмшоқ бўлган ҳайвонларнинг ўсиши тўхтовсиз, деярли бир меъёрда боради. Тўгарак чувалчанглар, бўғимоеқлилар ва бошқа бир қанча ҳайвонларнинг танаси қаттиқ пўст билан қопланган. Қаттиқ пўст ўсишга тўсқинлик қилади. Шунинг учун бу ҳайвонларнинг ўсиши эски қаттиқ пўстини ташлагандан сўнг бошланади ва янги пўст қотиб, ўсишга тўсқинлик қилмагунча давом этаверади.

1.4. ҲАЙВОНЛАР СИСТЕМАТИКАСИ

Ҳайвонлар систематикаси. Биология фани ўзаро ўхшашлиги ва қариндошлигига асосланган ҳолда организмларни алоҳида гуруҳлар-таксонларга ажратиб ўрганади. Ҳайвонларни таксонларга ажратиш билан систематика фани шуғулланади. Ҳайвонлар систематикасида асосий таксонлар тип, синф, туркум, оила, авлод ва турдан иборат. Улар орасида тур энг кичик, тип эса энг йирик таксон ҳисобланади. Битта турга кирувчи ҳайвонларнинг тузилиши ва ҳаёт кечириш тарзи бири-бирига ўхшаш бўлиб, умумий ареални эгаллайди. Муайян тур ўзининг морфологик, физиологик, экологик ва ирсий хусусиятлари билан бошқа турлардан фарқ қилади. Бир турнинг индивидлари бири-бири билан эркин қатишади ва уларнинг насли серпушт бўлади.

Бир қанча умумий белгилари билан бир-бирига ўхшаш бўлган турлар битта авлодга бирлаштирилади. Авлодлар ўз навбатида ои-

лаларга, оилалар туркумларга, туркумлар синфларга, синфлар типларга бирлаштирилади. Тирик мавжудотларнинг хилма-хиллиги систематикага яна бир қанча қўшимча тушунчалар киритишни тақозо этади. Чунончи, ҳамма ҳайвонлар типи битта ҳайвонот дунёсига киритилади. Ҳайвонот дунёси бир ҳужайралилар ва кўп ҳужайралилар кенжа дунёларига ажратилади. Ҳайвонот дунёси эса прокариотлар, замбуруғлар ва ўсимликлар дунёлари билан бирга органик, яъни тирик мавжудотлар оламини ташкил этади. Булардан ташқари турли таксонлар учун оралиқ таксонлар ҳам киритилган. Улар таксон номидан олдин “катта” ёки “кенжа” сўзларини қўшиб ишлатилади. Масалан кенжа авлод, катта авлод, кенжа оила, катта оила, кенжа туркум, кенжа синф, катта синф, кенжа тип, кенжа тур дейилади.

Номенклатура қоидалари. Турларнинг номи К. Линней таклиф этган бинар номенклатурага биноан латин имлосида иккита ном билан ифодаланади. Улардан биринчиси авлод номи бош ҳарф билан, иккинчиси турнинг номи кичик ҳарф билан ёзилади. Турлар кишилар фамилияси билан аталадиган бўлса, эркак киши фамилиясидан кейин “i”, аёл киши фамилиясидан “e” қўшимчаси (масалан, *ivanovi* ёки *ivanovae* деб) ёзилади. Тур номидан кейин эса уни биринчи бўлиб таърифлаган муаллифнинг фамилияси келтирилади. Одатда муаллифнинг номи қисқартириб берилади. Масалан, *Musca domestica* L. — уй чивинининг латинча номи, L. эса тур муаллифи Линней эканлигини билдиради.

Турдан юқори таксонлар номи фақат битта сўз билан ифодаланади. Масалан, *Musca* — чивинлар авлоди, *Muscidae* — чивинлар уруғи, *Diptera* — икки қанотлилар туркуми, *Insecta* — ҳашаротлар синфи ва ҳакоза.

Текширилаётган авлоди маълум, лекин тури аниқланмаган бўлса, авлоднинг номидан сўнг *sp.* (*species* — тур) деб ёзилиб қўйилади. Агар тур етарли таърифланган бўлмаса авлод ва тур орасига *cf. aff* ёки *ex. gr.* деб ёзиб қўйилади. *Cf-conformis* (ўхшаш) сўздан қисқартириб олинган бўлиб, тур коллекцияси ёмон сақланганлиги учун аниқлаб бўлмаслигини, *aff-affinis* (ўхшаш) тасвирланган турнинг аниқ бўлмаслиги, уни бошқа бирон турга яқинлигини кўрсатади. *Ex. gr.* белгиси *ex. grege* сўзларидан олинган бўлиб, текширилаётган объект бирон гурӯҳга мансуб эканлигини кўрсатади. Агар текширилаётган турни аниқлаш қийин бўлса, *sp.* белгисидан кейин *indet.* (*indeterminata* — аниқланмайдиган) ёзиб қўйилади. Текширилаётган ҳайвон шу авлодга кирувчи барча турлардан фарқ қилса авлод номидан кейин *sp.n.* (*species-nova* — янги тур) белгиси ёзилади.

1.5. ЛАТИН ИМЛОСИНИНГ АСОСИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ

Латин имлосидаги "Aa" ҳарфи рус имлосидаги "а" сингари (*Oligo-tricha* — олиготриха) сингари, "e" ҳарфидан олдин ёзилганида рус-

чи "е" ёки "э" (Palaeootopoda — палеоктопода, Cubomedusae — кубомедуза) сингари ўқилади.

Лотинча "в" ҳарфи русча "б" (Bivalvia — бивальвия, Tabulata — табулата) сингари ўқилади.

Лотинча "с" ҳарфи "i", "e", "y" унлиларидан ва ae, oe бирикмаларидан олдин русча "ц" (Cephalopoda — цефалопода, Cimex — цимекс, Cyclops — циклорс, Cumaces — кумац, Coelenterata — цоэлентерата) сингари, "a", "o", "и" унлилардан ва ҳамма ундошлилардан ("h" дан ташқари русча "к" (Sarcodina — саркодина, Digyocoelium — дикроцоелиум), "ch" бирикмаси эса русча "х" (Chordata — хордата) сингари ўқилади.

Лотин имлосидаги "d" ҳарфи ҳамма вақт русча "д" (Sarcodina — саркодина) сингари ўқилади.

Лотинча "e" ҳарфи русча "е" ёки "э" (Decapoda — декапода, Egrantia — эррантия) сингари, yi, ea бирикмалари баъзан "э" (Eastonia — эстония, Eimeria — эймерия), "ee" бирикмаси русча "и" (Beecher — бичер) сингари ўқилади.

"Ff" ҳарфи русча "ф" (Foraminifera — фораминифера) сингари, "g" ҳарфи русча "г" (gastropoda — гастропода) сингари ўқилади.

"Hh" ҳарфи ўзбек имлосидаги "ҳ" (Heliozoa — хелиозоа) сингари талаффуз қилинади. Бу ҳарф ундошлардан кейин бутунлай талаффуз қилинмайди (Thesauriga — тизанура) ёки ундошларни бутунлай ўзгартириб юборади, "ph" — русча "ф" (Physalia — физалия), "ch" — "х" (Chelicerata — хелицерата), "sh" — "ш" (Leishmania — лейшмания) каби талаффуз қилинади.

"Ii" ҳарфи русча "и" (Insecta — инсекта), "ia" баъзан русча "я" (Leishmania — лейшмания), "iu" эса "ю" (Birjukov — Бирюков), унли ҳарфлардан кейин "й" (Leishmania — лейшмания) сингари ўқилади. "Jj" ҳарфи одатда унлилардан олдин ёзилади ва уларнинг талаффузини юмшатади (joldia — ёлдия, julus — юлус, Japonites — японитес).

"Kk" ҳарфи рус алфавитидаги "к" сингари, "kh" бирикмасида эса русча "х" "масалан, Arkhangelsky — Архангельский) сингари ўқилади. "Ll" ҳарфи русча "л" (Leptolida — лептолида), ундошлардан олдин эса юмшоқ, "ль" (Pulmonata — пульмоната) сингари ўқилади. "Mm" ҳарфи "м" (Mesostoma — мезостома), "n" эса "н" (Annelida — аннелида) сингари ўқилади.

Лотин имлосидаги "o" ҳарфи одатда "о" (Obelia — обелия) сингари. "ou" бирикмасида "у" ёки "ю" (Moutoniceras мутоничерас), "oe" бирикмасида "е" ёки "ё" (Coelenterata — целентерата), Amoeba — амёба сингари ўқилади.

Лотинча "p" рус алфавитидаги "п", "ph" бирикмасида "ф" (Cephalopoda — цефалопода), лотинча "q" русча "қв" (Squamiferida) — сквамиферида), "Rr" эса русча "р" (rubens — рубенс) бўлиб талаффуз қилинади.

"S" ҳарфи сўз бошида ва охирида ундошлардан олдин ва кейин русча "с" (*Sarcodina*), икки унли ҳарфлар ўртасида эса русча "з" (*Masariidae* — мазариды), "sch" бирикмасида эса "ш" (*Schwagerina* — швагерина), "ss" бирикмасида қўшалок "с" сингари ўқилади. Лотинча "Tt" ҳарфи русча "т" (*Patella* — пателла), сўз охирида "i" ҳарфидан олдин русча "ц" (*Elegantia* — эрранция), "tsch" бирикмаси эса "ч" (*Tschernyschewia* — Чернишевиа) сингари ўқилади. "Uu" ҳарфи рус тилидаги "у" (*Nucila* — нуцила) ёки "Ll" ҳарфидан сўнг "ю" (*Lucernaria* — люцернария) бўлиб ўқилади. "V" ҳамда "w" ҳарфлари рус алфавитидаги "в" (*Volvox* — вольвокс, *Wohlfahrtia* — вольфартия) каби ўқилади. "X" ҳарфи икки ҳарф билан "кс" (*Xiphosura* — ксифозура) тарзида талаффуз қилинади.

Лотин имлосидаги "y" ҳарфи "и" (*Mytilus* — митилус), сўз охирида, унлилардан кейин "й" (*Kayser* — Кайзер, *Arkhangelsky* — Архангельский) сингари талаффуз қилинади. "Z" ҳарфи "а", "о", "и" унлиларидан олдин русча "з"; "I", "i", "e", "y", унлилардан олдин эса русча "ц" бўлиб ўқилади (*Zoanastigina* — зоомастигина, *Zebina* — зебина).

Турлича чалкашликлар бўлмаслиги учун русча фамилияларда учрайдиган "ж", "ч", "ш", ҳарфларига мос келадиган лотинча ҳарфлар маҳсул транскрипция билан ёзилиши қонда сифатида қабул қилинган. Масалан, "z" — "ж" (*Zukov* — Жуков), "s" — "ш" (*Balasov* — Балашов), "ч" — "с" (*Cernesov* — Чернышов), "t" — "ц" (*Ieletzky* — Елецкий). Русча фамилиялар рус алфавитига мос келадиган ҳарфлар билан ёзилади. Масалан, рус фамилияларидаги "к" ҳарфи ҳаммавақт лотинча "к" билан, "у" ҳарфи "i" билан, "ф" эса "ph" эмас, балки "f" билан ёзилиши керак.

II. БИР ХУЖАЙРАЛИЛАР, ЯЪНИ СОДДА ХАЙВОНЛАР (PROTOZOA) КЕНЖА ДУНЕСИ

Бир хужайралилар кенжа оламига мансуб бўлган ҳайвонларнинг танаси ягона хужайрадан ёки бир-бирига ўхшаш тузилган хужайралар тўпламидан иборат. Уларнинг хужайраси ҳам асосон кўп хужайралилар хужайрасига ўхшаш тузилган, лекин улардан физиологик жиҳатдан кескин фарқ қилади. Чунки бир хужайралилар мустақил ҳаёт кечирадиган организмлар бўлиб, улар модда алмашиниш, ҳаракатланиш, таъсирланиш, кўпайиш ва тирик организмлар учун хос бўлган бошқа барча хусусиятларга эга. Бундай функцияларни хужайрадаги махсус *органонидлар* (органеллалар) бажаради. Бир хужайралиларнинг органонидлари хужайранинг бир қисми бўлиши билан кўп хужайралиларнинг органларидан фарқ қилади.

Бир хужайралилар сохта оёқлар, махсус киприкчалар ва хивчинлар ёрдамида ҳаракатланади. Нафас олиши тана юзаси орқали боради. Уларнинг кислородга бўлган эҳтиёжи бир хил эмас. Сув тубида ва балчиқда ҳаёт кечирадиган ҳайвонлар кислородни кам талаб қилади.

Бир хужайралиларнинг 70000 дан ортиқ тури маълум бўлиб, улар Саркомастигофоралар, Споралилар, Микоспоридиялар, Микроспоридиялар ва Инфузориялар типларига ажратилади.

2. САРКОМАСТИГОФОРЛАР, ЯЪНИ СОХТА ОЁҚ ХИВЧИНЛИЛАР (SARCOMASTIGOPHORA) ТИПИ

Бу типга сохта оёқлар ёки хивчинлардан иборат ҳаракатланиш органонидларига эга бўлган бир хужайралилар киради. Айрим ҳайвонларда бу икки хил ҳаракатланиш органонидлари ҳам бўлиши мумкин.

Саркомастигофоралар нам тупроқларда ва сувда ҳаёт кечиради, одам ва ҳайвонлар организмда паразитлик қилиб яшайди. Айрим вакиллари эса бошқа ҳайвонлар билан *симбиоз* муносабатда бўлади. Тип 20000 га яқин турни ўз ичига олади, саркодалилар (сохта оёқлилар) ва хивчинлилар синфларига бўлинади.

2.1. САРКОДАЛИЛАР, ЯЪНИ СОХТА ОЁҚЛИЛАР (SARCODINA) СИНФИ

Саркодалилар танасида қаттиқ пўст бўлмайди, ҳужайра цитоплазмаси фақат цитоплазма мембранаси билан ташқи муҳитдан ажралиб туради. Қаттиқ пўст ривожланмаганлиги учун саркодалилар танасининг шакли доимий эмас. Цитоплазмадан ҳосил бўлиб турувчи ўсимталар ёрдамда ҳайвон секин-аста силжийди, шунинг учун бундай оёқлар сохта, яъни *псевдоподийлар* деб аталади. Сохта оёқлар парраксимон (лобоподийлар), ипсимон (филоподийлар), нурсимон (аскоподийлар) ва тўрсимон (ретикулоподийлар) шаклида бўлиши мумкин. Сохта оёқлар озиқни қамраб олиш вазифасини ҳам бажаради.

Саркодалилар ҳужайрасида битта ёки бир неча ядроси бор. Чучук сувларда ва тупроқда яшовчи турларида қисқарувчи вакуоласи бўлади. Улар барча бир ҳужайралиларга ўхшаш бутун тана сирти орқали нафас олади.

Саркодалилар кўпинча иккига бўлиниш, баъзан куртакланиш орқали жинсиз кўпаяди. Жинсий кўпайиши хивчинли ёки амёбасимон (хивчинсиз) гаметалар ҳосил қилиш йўли билан содир бўлади.

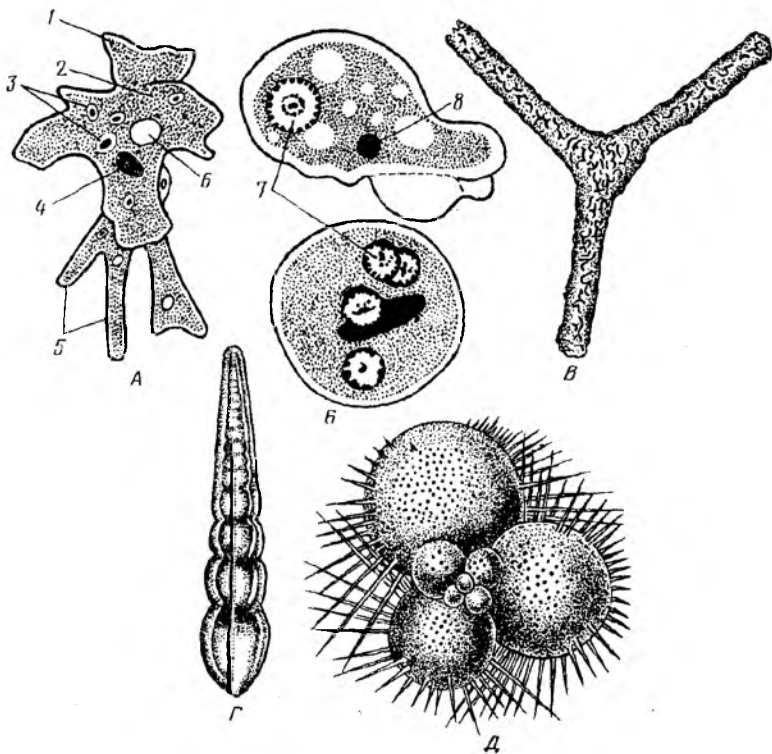
Бу синфга 11000 дан ортиқ тур киради. Кўпчилик турлари чучук сувларда, денгиз ва океанларда ҳамда тупроқда эркин яшайди. Айрим турлари паразит ҳисобланади. Синф илдизоёқлилар, нурлилар, қуёшлилар ва акантариялар кенжа синфларини ўз ичига олади.

2.1.1. ИЛДИЗОЁҚЛИЛАР (RHIZOPODA) КЕНЖА СИНФИ

Илдизоёқлиларнинг сохта оёқлари хилма-хил ва ҳаракатчан бўлади. Цитоплазмаси доимий ихтисослашган зоналарга бўлинмаган. Бу кенжа синф амёбалар, чиғаноқли илдизоёқлилар ва фораминифералар туркумларига бўлинади.

1. **Амёбалар (Amoebina) туркуми.** Бу туркум содда тузилган, қаттиқ скелет ёки чиғаноғи ривожланмаган илдизоёқлиларни ўз ичига олади. Кўпчилик турлари чучук сувларда, айрим вакиллари тупроқда ва денгиз сувида ҳаёт кечиради. Бир қанча турлари одам ва ҳайвонларнинг овқат ҳазм қилиш системасида паразитлик қилади. Ҳар хил турлари бир-биридан катта-кичиклиги ва псевдоподийларининг тузилиши билан фарқ қилади.

Кичик чучук сув ҳавзаларининг чириндига бой лойли тубида анча йирик (0,5 мм) **оддий амёба** учрайди (2-расм). Танаси тиниқ цитоплазмадан ташкил топганлиги учун уни оддий кўз билан пайқаб олиш қийин. Амёбанинг псевдоподийлари узун ва тўмтоқ учли (лобоподийлар) бўлади. Псевдоподийлар шакли ва сони доимий бўлмайди. Қулай шароитда амёба доимо ҳаракат қилиб туради. Унинг ҳаракатланиши бир томчи сувнинг оқишига ўхшайди. Цитоплазмаси янгидан ҳосил бўлаётган псевдоподийлари томонига оқиб ўтиши туфайли амёба силжийди.



2-расм. Сохта оёқлилар.

А — оддий амёба, Б — ичбуруғ амёбаси, В, Г, Д — ҳар хил фораминифералар (В — ҳақ чиганоқли, Г — оҳақ чиганоқли камералари бир қатор жойлашган, Д — оҳақ чиганоқли камералари спирал бўлиб жойлашган): 1 — эктоплазма, 2 — эндоплазма, 3 — ҳазм вакуоллари, 4 — ядро, 5 — сохта оёқлар, 6 — қисқарувчи вакуол, 7 — циста ичида бўлинган ядро, 8 — қамраб олинган эритроцит.

Турли ташқи омиллар (ҳарорат, ёруғлик, кимёвий моддалар) амёба ҳаракатига таъсир кўрсатади. Бу таъсирлар амёбада тўғри ёки акс *таксис* пайдо қилади, натижада амёба у ёки бу томонга ҳаракат қилади.

Псевдоподийлар озиқни қамраб цитоплазмага ўтказиш функцияси-ни ҳам бажаради. Амёбалар цитоплазмасига озиқ модда ҳар хил усулда ўтади. Бир хил амёбалар (масалан, *A. proteus*) псевдоподийлари озиқ зарраси (бактерия, сув ўтлари ва бошқа майда жониворлар)ни иккала томонидан оқиб ўтиб қамраб олса, бошқалари ипсимон сув ўтларини ҳаракат қилмасдан цитоплазмасига тортиб олади. Аввал сув ўтининг бир учи амёба танаси сиртига ёпишиб қолади, сўнгра цитоплазмага бо-

тиб кириб, ҳазм суюқлиги таъсирида спиралга ўхшаб ўралади. Цитоплазмага ўтган озик зарраси атрофига цитоплазмадан озроқ ҳазм суюқлиги ажралиб, овқат ҳазм қилиш вакуоласи шаклланади.

Ҳазм бўлган озик цитоплазмага сўрилади. Ҳазм бўлмаган озик қолдиқлари эса цитоплазманинг тўғри келган жойидан ташқи муҳитга чиқариб ташланади.

Озик моддаларни ҳужайра ичига тортиб олиниб, ҳазм қилиниши *фагоцитоз* деб аталади. Кўпчилик бир ҳужайралилар ва тубан тузилган кўп ҳужайралилар фагоцитоз усулида озикланади.

Амёбалар цитоплазмаси аниқ икки қисмдан иборат. Цитоплазманинг ташқи бирмунча юпқа, тиниқ ва қуюқроқ қавати *эктоплазма*, ички суюқроқ ва дондор қатлами *эндоплазма* деб аталади. Бу икки қатлам ўртасида аниқ чегара бўлмайди. Псевдоподийлар ҳосил бўлиши жараёнида оқиб келаётган цитоплазманинг сиртқи қисми елимга ўхшаш қуюқлаша бориб, эктоплазмага айланади. Ўша дақиқада танасининг қарама-қарши томонидаги эктоплазмаси суюқлашиб, қисман эндоплазмага айланади.

Амёбанинг эндоплазмасида ҳазм қилиш вакуоллари билан бирга тиниқ ва йирик пуфакча шаклидаги қисқарувчи вакуола жойлашган. Бу вакуола бир дақиқа йўқолиши ва яна ҳосил бўлиши мумкин. Вакуола цитоплазмадан сизиб ўтадиган суюқлик билан тўлиб туради. Унинг ўлчами маълум бир даражага етгач, қисқариш содир бўлади ва суюқлик маҳсус тешик орқали цитоплазмадан чиқариб ташланади. Олдий амёба вакуолининг суюқлик билан тўлиши ва қисқариши хона ҳароратида 5-8 минут давом этади.

Қисқарувчи вакуола тана босимини муқобиллаштириб турувчи *осморегуляция* органонди ҳисобланади. Ташқи муҳитдан амёба цитоплазмасига сизиб ўтадиган сувнинг ортиқча қисми ана шу йўл билан чиқариб турилади. Вакуоладаги суюқлик билан бирга ҳужайрада ҳосил бўладиган модда алмашилиш маҳсулотлари ҳам чиқариб юборилади. Вакуола ишлаши натижасида цитоплазма орқали доимо сув оқиб туради. Амёба ана шу сув таркибидаги кислород билан нафас олади.

Амёба эндоплазмасида фақат битта йирик ядро бўлади, лекин тиррик ҳайвонда уни пайқаб олиш қийин. Ядрони маҳсус бўёвчи моддалар билан ишланган препаратларда кўриш мумкин.

Амёба фақат иккига бўлиниш орқали жинсиз кўпаяди. Бу жараён ҳақиқий митоздан иборат бўлиб, дастлаб ядро моддалари тенг иккига ажралади, сўнгра амёба танаси бўлинадиган жойидан сиқилиб, иккига ажралади ва ҳар қайси бўлагидан биттадан ядро ҳосил бўлади. Бўлиниш ҳароратга боғлиқ бўлиб, 1-2 сутка давом этади. Жинсий кўпайиш фақат айрим турларда (*Amoeba diploida*) аниқланган.

Паразит амёбалар. Одам ва турли ҳайвонларнинг ичагида паразит амёбаларнинг бир неча турлари топилган. Улар орасида **ичбуруғ** (дизентерия) **амёбаси** — *Entamoeba histolytica* (2-расм) одамларнинг амёбиаз, яъни қонли ичбуруғ билан оғришига сабаб бўлади. Ичбуруғ амё-

басининг катталиги 20-30 мкм бўлиб, йўғон ичакда яшайди ва ичак эпителийсини жароҳатлайди. Ичбуруғ амёбасининг эктоплазмаси анча қалин бўлиб, эндоплазмадан аниқ ажралиб туради. Паразит кўп сонли калта ва йўғон псевдоподийлари ёрдамида жуда фаол ҳаракат қилади. Бу псевдоподийлар асосан эктоплазма ҳисобидан ҳосил бўлади.

Ичбуруғ амёбаси жуда кенг тарқалган. Ер шарининг турли ҳудудларида амёба билан 10 фоиздан 30 фоизгача одамлар зарарланиши мумкин. Лекин амёбаз билан касалланиш белгилари асосан иссиқ тропик ва субтропик районларда яшовчи халқлар ўртасида учрайди. Ўрта ва Шимолий кенгликларда яшовчи кишилар ичагида ҳам амёба учраб туради, лекин касалланиш ҳоллари деярли кузатилмайди. Амёба билан зарарланган, лекин ичбуруғ билан касалланмайдиган одамлар амёба ташувчилар ҳисобланади. Баъзи ҳолларда, масалан иссиқ иқлимда организм иммунитетни кучsizланиб қолганида амёбалар ичак деворига кириб, эпителий ҳужайраларини емиради ва оғир қонли ичбуруғ касаллигини келтириб чиқаради. Амёбалар асосан жароҳатдан чиқадиган қондаги эритроцитлар билан озиқланади. Касаллик вақтида даволанмаса сурункали формага ўтади. Касал киши жуда озиб кетиши, ҳатто баъзан ҳалок бўлиши мумкин.

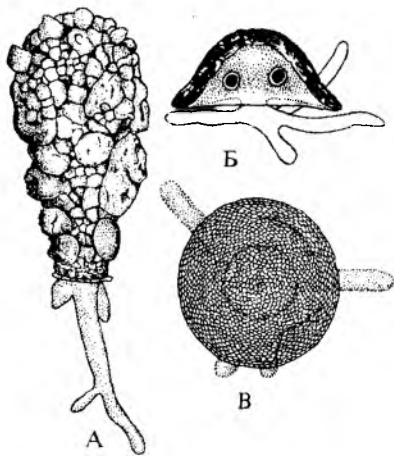
Ичбуруғ амёбаси *цистаси* орқали тарқалади. Овқат қолдиғи билан йўғон ичакдан тўғри ичакка тушган амёбалар псевдоподийларини тортиб олиб, юмалоқланади. Эктоплазма эса юпқа ва пишиқ қобиқ ишлаб чиқариб, паразит *циста даврига* ўтади. Шу даврда циста ичидаги амёбанинг ядроси кетма-кет икки марта бўлинади. Ана шундай қилиб, циста ичидаги амёба тўрт ядролик бўлиб қолади. Ахлат билан ташқарига чиқадиган цисталар ноқулай шароит таъсирига жуда чидамли, улар нам тупроқларда 2-3 ой давомида ҳам яшовчанлигини йўқотмаслиги мумкин. Лекин цисталар қуруқ ва иссиқ муҳит таъсирига узоқ чидаш беролмайди. Цисталарни чивинлар ҳам тарқатиши мумкин.

Амёба цистаси сув ёки овқат билан одам ичагига тушганида унинг қобиғи емирилади. Цитоплазмаси эса ядролар сонига мувофиқ икки марта бўлингач, тўртта амёба ҳосил бўлади. Ёш амёбалар фаол озиқланишга ўтади. Кучли зарарланган одамлар ичагидан бир сутка давомида 300 млн. гача циста чиқиши мумкин.

Одам ичагида яшовчи айрим амёбалар мутлақо зарарсиз ҳисобланади. **Ичак амёбаси** — *Entamoeba coli*. худди ана шундай амёбалардан ҳисобланади. Унинг тузилиши ичбуруғ амёбасига ўхшаш, лекин цистаси 8 ядроли бўлади.

Паразит амёбалар касалланган тишларнинг ковагида, ит, чўчқа, от ва бошқа ҳайвонлар ичагида, асалариларнинг мальпиги найчаларида ҳам топилган.

2. Чиғаноқли амёбалар (Testacea) туркуми. Чиғаноқли амёбаларнинг тузилиши яланғоч амёбаларга бир мунча ўхшаб кетади, лекин улардан танасининг чиғаноқ ичида бўлиши билан фарқ қилади. Псев-



3-расм. Чиғаноқли амёбалар.

А — диффлюгия, Б — арцелла, В — арцелланинг орқа томондан кўриниши.

доподийлари чиғаноғининг бир томонидаги тешиги орқали ташқарига чиқиб туради. Чиғаноқлари одатда юмалоқ ёки бирмунча чўзиқ (овал) қопчага ўхшаш бўлади (3-расм). Айрим турларининг чиғаноғи юпқа органик моддадан, бошқалариники майда қум заррачаларидан таркиб топган. Турли чиғаноқли амёбалар бир-биридан псевдоподийларининг шакли ва

узунлиги, чиғаноқларининг тузилиши билан фарқ қилади.

Чучук сув ҳавзаларида кенг тарқалган **арцелла** — *Arcella vulgaris* (3-расм) чиғаноғи қўнғир тусли косача шаклида бўлиб, унинг марказида жойлашган тешикчасидан псевдоподийлар чиқиб туради. Арцелланинг чиғаноғи шохсимон органик моддадан тузилган бўлиб, цитоплазмадан ҳосил бўлади. **Диффлюгия** (*Diffugia*)нинг (3-расм) ноксимон кремнийлик чиғаноғи асосан ташқи муҳитдан олинган майда қум заррачаларидан иборат. Бундай чиғаноқ дастлаб цитоплазмага ютилган заррачаларнинг цитоплазма сиртига чиқиб, бир-бирига ёпишуви натижасида ҳосил бўлади. **Эуглифа** *Euglypha alveolata* нинг қуббага ўхшаш чиғаноғи эса овал кремний пластинкаларидан ташкил топган. Бундай пластинкачалар цитоплазмасидаги қум зарраларидан шаклланади.

Чиғаноқли амёбалар ҳам жинссиз иккига бўлиниш орқали кўпаяди. Дастлаб цитоплазмасининг тахминан ярми чиғаноқ оғизчасидан ташқарига чиқарилиб, цитоплазматик куртак ҳосил қилади. Цитоплазма сиртида эса чиғаноқ ҳосил бўлади. Ядро ҳам иккига ажралиб, улардан бири янги ҳосил бўлган куртакка ўтади. Бу даврда ҳар иккала чиғаноқ оғиз томони билан бир-бирига ўтирилган бўлиб, цитоплазма кўприкчалари орқали ўзаро боғланган. Кейинроқ кўприкча ингичкалаша бориб узилади ва ҳар қайси ҳайвон мустақил яшашга ўтади.

Чиғаноқли амёбаларнинг катталиги 50-150 мкм келади. Улар бентосда ҳаёт кечирувчи ҳайвонлар бўлиб, органик моддага бой кичикроқ сув ҳавзаларида, кўпчилик турлари саёз чучук ҳавзаларининг тубида, ҳовуз ва ариқларнинг қирғоққа яқин жойларида учрайди. Сфагнум ботқоқликларининг фаунаси айниқса чиғаноқли амёбаларга бой бўлади. Сфагнум мохларининг барглари ва пояларида сақланадиган сув ичида чиғаноқли амёбаларнинг ўндан ортиқ турлари топилган.

3. Фораминифералар (Foraminifera) туркуми. Фораминифералар туркумига денгиз ва океанларда ҳаёт кечирувчи мингдан кўпроқ саркодалилар киради (4-расм). Айрим вакиллари Марказий Осиёнинг шўрланган ерости ва қудуқ сувларида ҳам учрайди. Фораминифералар ҳамма денгизларда ҳар хил чуқурликда, қирғоқнинг литорал зонасидан бошлаб энг чуқур абиссал қисмигача тарқалган. Лекин асосий кўпчилик турлари 200-300 м. чуқурликда яшайди ва бентос таркибида киради. Айрим вакиллари (масалан, **глобигерина** *Globigerina*) планктонда ҳаёт кечиради.

Тузилиши. Фораминифераларнинг цитоплазматик танаси турли шаклдаги кремний (қум) зарраларидан ва оҳактош (CaCO_3) дан таркиб топган чиганоқ ичида жойлашган. Денгиз тубида яшовчи фораминифералар чиганоғи сирти силлиқ бўлади. Планктон таркибига кирадиган глобигериналар чиганоғи сиртида эса чиганоқ сатҳини кенгайтирадиган ва шу орқали сувда қалқиб туришга имкон берадиган радиал жойлашган жуда кўп ниначалар бўлади.

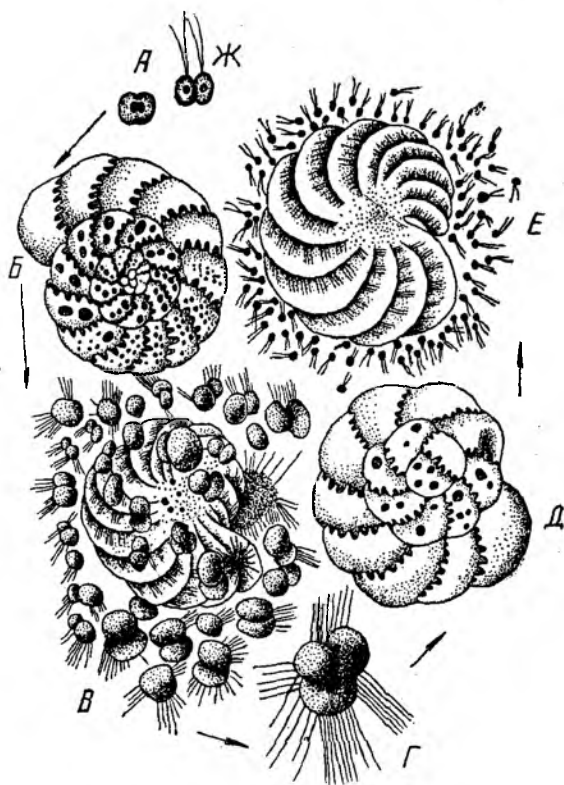
Қумда чиганоқли фораминифералар турлари унча кўп эмас, лекин улар айрим денгизларда бентоснинг асосий қисмини ташкил этади. Масалан, *Nuregammina*, *Astrohiza* авлодларига мансуб 2-3 см. келадиган йирик фораминифералар Лаптёвлар ва бошқа Шарқий Сибир денгизлари тубини қалин қоплаб олган.

Фораминифераларнинг кўпчилик турлари оҳактош чиганоқли бўлади. Уларнинг цитоплазмаси денгиз сувидан кальций элементини ажратиб йиғиб олиш хусусиятига эга. Энг йирик турлари 5-6 см. бўлиб, асосан *Cornuspira* уруғига мансуб. Улар денгизнинг жуда чуқур жойларида яшайди.

Оҳактош чиганоқлар бир камерали ва кўп камерали бўлади. Бир камерали фораминифералар чиганоғи бир бўшлиқли бўлиб, уларнинг бир хили узун бўйинли ишша идиш шаклида, бошқалари спиралга ўхшаш ўралган бўлади.

Оҳак скелетли фораминифераларнинг кўпчилик турлари кўп камерали чиганоққа эга. Бундай чиганоқларнинг ички бўшлиғи тўсиқлар орқали бир неча, баъзан ўнлаб ва юзлаб алоҳида бўлмалар (камералар)га бўлинган. Тўсиқлар орасидаги тешиклар орқали фораминифераларнинг цитоплазматик танаси туташиб туради. Кўпчилик фораминифералар чиганоғи сиртида жуда майда тешикчалар (поралар) бор. Чиганоқ оғизчалари ёки камералар сиртидаги тешикчалар орқали жуда кўп цитоплазматик ипчалар — *ризоподийлар* чиқиб туради. Ризоподийлар жуда майда озиқ, хусусан бир ҳужайрали сув ўтларини ёпиштириб олади. Кичикроқ озиқ бўлаклари чиганоқ оғизчаси орқали цитоплазмага ўтади. Йирикроқ озиғи эса чиганоқдан ташқарида фагоцитоз усулида ҳазм бўлади.

Кўпайиши. Фораминифераларнинг кўпчилик турлари мураккаб циклда жинссиз ва жинсий наслларининг алмашинуви орқали кўпаяди.



4-расм. Фораминифера *Elphidium (Polystomella) crispum*нинг насл алмашиниб кўпайиши.

А — зигота, Б — микросферик индивид, В — микросферик индивидни кўп марта бўлиниши, Г, Д — макросферик индивид ҳосил бўлиши, Е — макросферик индивиддан гаметалар ҳосил бўлиши, Ж — гаметалар копуляцияси.

Кўп камерали *эльфидиум* (*Elphidium crispum*)нинг жинсиз кўпайиши ядросининг бир неча марта кетма-кет бўлиниши билан бошланади (4-расм). Ядроси бир неча ўнгадан юзгача бўлақларга ажралади. Ҳар қайси ядро бўлаги цитоплазма билан ўралгач, кўп сонли амёбасимон ёш индивидлар ҳосил бўлади. Ёш индивидлар чиғаноқдан ташқарига чиққандан сўнг ҳар қайси муртак атрофига бир камерали дастлабки муртак (эмбрион) чиғаноқ ҳосил бўлади. Шундан кейин муртак чиғаноқ оғизчасидан вақти-вақти билан бироз цитоплазма ажралиб чиқади. Цитоплазма бўлақчалари атрофига ҳар вақт янги чиғаноқ камералари ҳосил бўлади. Ана шу йўл билан кўп камерали чиғаноқли жинсиз насл ҳосил

бўлади. Кўп марта бўлиниш орқали битта организмдан бирданига бир неча индивидларнинг ҳосил бўлиши *схизогония* (*мишозгония*) дейилади.

Жинсий кўпайиш жинссиз насл ядросининг бир неча мингта жуда майда бўлақларга бўлиниши билан бошланади. Ҳар қайси бўлақча цитоплазма билан ўралиб, жуда кўп ҳужайралар ҳосил бўлади. Икки хивчинли бу ҳужайралар *гаметалар* (жинсий ҳужайралар) деб аталади. Улар чиғаноқдан чиқиб, жуфт-жуфт бўлиб қўшилишади ва *зигота* ҳосил қилади. Зигота атрофига дарров биринчи муртак чиғаноғи ҳосил бўлади. Чиғаноқнинг кейинги камералари ҳам худди жинссиз насл камералари сингари ҳосил бўлади. Жинсий наслнинг биринчи камераси жинссиз насл камерасига нисбатан кичик бўлганидан микросферик насл, жинссиз насл эса макросферик насл деб аталади.

Фораминифераларнинг зиготаси ва ундан ривожланиб чиққан микросферик насл диплоид хромосомали бўлиб, агамонт деб аталади. Агамонт ядроси икки марта редукцион бўлиниш (мейоз) орқали гаплоид хромосомали ядрога эга бўлган агаметаларни ҳосил қилади. Агаметалардан гаплоид хромосомали гамонтлар, улардан эса жуда кўп гаплоид хромосомали гаметалар ҳосил бўлади. Гаметаларнинг қўшилишидан кейин ҳосил бўлган микросферик насл (агамонт) диплоид хромосомалик бўлади. Шундай қилиб фораминифераларнинг кўпайиш цикли жинссиз (агаметалар орқали) ва жинсий (гаметалар орқали) кўпайиш ҳамда агамонт (жинссиз кўпаядиган) ва гамонт (жинсий кўпаядиган) наслларининг галланиб туришидан иборат. Шу билан бирга бу циклда диплоид ва гаплоид фазалар ҳам галланиб туради. Бу билан фораминифералар бошқа ҳайвонлардан кескин фарқ қилади. Чунки ҳайвонлар дунёсида редукцион бўлиниш (мейоз) одатда жинсий ҳужайралар ҳосил бўлиши олдидан содир бўлади. Гаплоид (гаметофит) ва диплоид (спорофит) фазаларнинг галланиши ўсимликлар дунёсида кенг тарқалган. Бу ҳодиса тузилишига кўра бир-биридан узоқ бўлган организмларнинг конвергент тараққий этишига яхши мисол бўла олади.

Фораминифераларнинг тузилиши ва ривожланиши жуда хилма-хил бўлади. Лекин ҳамма фораминифераларнинг ҳам ҳаёт циклида жинссиз ва жинсий насллари бўлади.

Фораминифералар қадимги геологик даврларда кембрий даврдан бошлаб жуда кенг тарқалган. Миллион йиллар давомида улар чиғаноғи денгиз тубига чўкиб, тўплана бориши натижасида жуда қалин чўкма жинсларни ҳосил қилган. Тоғ ҳосил бўлиши жараёнида қадимги денгизлар ўрнида паст-текислик ва тоғлар ҳосил бўлган. Ер юзининг жуда кўп қисми, шу жумладан, Марказий Осиё ҳудудининг ҳамма қисми қадимги денгизлар тубидан иборат. Жуда кенг тарқалган оҳақтошлар ҳам фораминифералар, асосан, қазилма ҳолда учрайдиган нуммулитлар чиғаноғидан иборат. Мисрнинг баландлиги 150 м гача бўлган машҳур пирамидалари, Москва, Севастопол, Рим, Вена ва бошқа шаҳарлардаги қадимий оқ тошли бинолари ҳам оҳақтошлар-

дан қурилган. Альп, Пиреней, Кавказ, Марказий Осиё, шунингдек Ҳимолай тоғлари ҳам фораминифералар чиганоғидан ҳосил бўлган оҳақтошлар билан қопланган. Оҳақтошни ҳосил бўлишида фузулинлар деб аталувчи қадимги фораминифералар ҳам иштирок этган. Бундай оҳақтошлар жавдар уруғига ўхшаш қўнғир-қизғиш рангда бўлади.

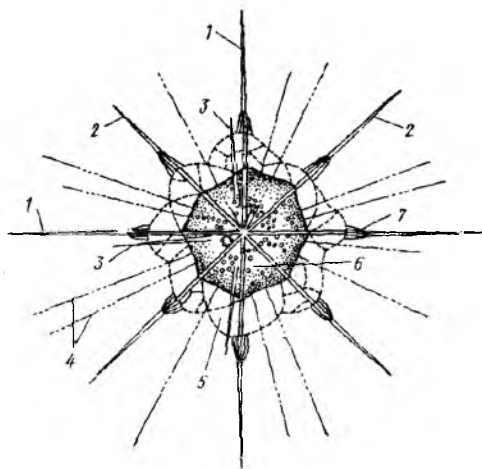
Турли геологик даврларда ҳар хил фораминифералар тури яшаб, қирилиб кетган. Шунинг учун улардан ер ости бойликлари, айниқса, нефтни қидириб топиш учун олиб бориладиган бургулаш ишларида ер қатламлари ёшини аниқлаб беришда кенг фойдаланилади.

2.1.2. НУРЛИЛАР (RADIOLARIA) КЕНЖА СИНФИ

Нурлилар планктон ҳаёт кечирувчи денгиз ҳайвонлари бўлиб, 8000 га яқин тури маълум. Уларнинг кўпчилик турлари илиқ сувли тропик ва субтропик денгизларда турли чуқурликда тарқалган, совуқ сувли денгизларда кам учрайди.

Тузилиши анча мураккаб бўлиб, планктон ҳаёт кечиришга мослашган. Катталиги 40-50 мкм дан 1 мм гача, баъзан ундан ҳам йирикроқ бўлади. Кўпчилик турларининг танаси шарсимон бўлиб, ички мураккаб минерал скелетга эга. Танасидан ҳар томонга қараб жуда кўп ингичка ипга ўхшаш псевдоподийлар чиқади (5-расм). Кўпчилик нурлилар ҳужайрасининг марказида битта йирик ядроси бўлади. Ядро гомоген (бир хил тиниқликдаги) қуюқ цитоплазма билан ўраб олинган. Цитоплазманинг бу қисми ва ядро *марказий капсула* ичига жойлашган.

Капсула органик моддадан иборат, унинг деворида жуда кўп тешикчалари бўлади. Марказий капсула нурлиларнинг цитоплазмасини ички ва ташқи зоналарга ажратиб туради. Капсула тешикчалари орқали цитоплазманинг ички ва ташқи зоналари туташган бўлади. Цитоплазманинг бундай икки



5-расм. Акантометра (*Acanthometra elastica*) нурлиси.

1-3 — ниналар, 4 — псевдоподийлар, 5 — капсула ташқарисидagi цитоплазма, 6 — капсула ичидagi цитоплазма ва undagi ядролар, 7 — мускул толачалари.

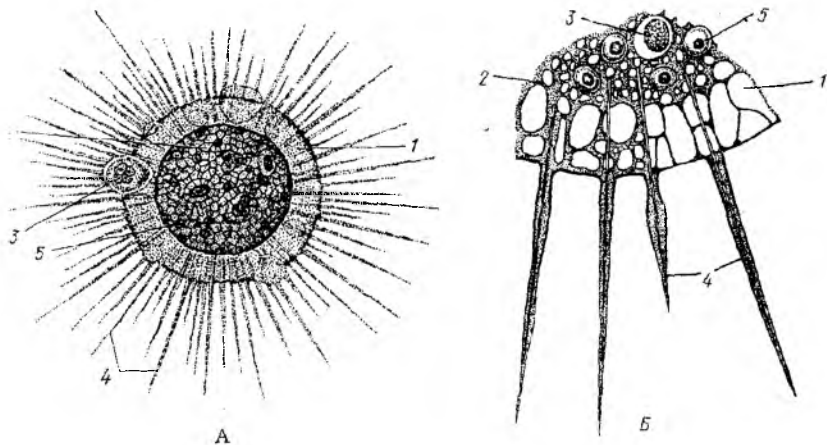
зонага бўлиниши фақат нурлилар учун хос бўлиб, бошқа бир ҳужайралиларда учрамайди.

Цитоплазманинг ташқи зонаси ҳам бир неча қисмдан иборат. Маркавий капсулага яқин қисми донатор қуюқ цитоплазмадан, унинг устки қисми ёғсимон шилимшиқ киритмаларга бой бўлган жуда қалин кўпikli қаватдан иборат. Кўпikli қаватнинг сиртида юпқа тўрсимон цитоплазма қавати жойлашган. Бу қават ташқи муҳит билан чегараланади.

Нурлилар икки хил псевдоподийлар ҳосил қилади. Улардан бир хиллари ташқи цитоплазманинг марказий капсулага яқин жойлашган энг чуқур қатламидан бошланади, кўпikli қаватдан ўтиб, тана сиртига чиқади. Иккинчи хил псевдоподийлар цитоплазманинг энг сиртқи қаватидан бошланади, улар бир-бири билан туташиб, мураккаб тўрни ҳосил қилади. Бу тўр ёрдамида нурлилар ўз озиғи (турли майда сув ўтлари ва содда ҳайвонлар)ни тутиб олади. Бундан ташқари нурлиларнинг анча йўғон шохланмайдиган *аксоподийлари* ҳам бўлади. Аксоподийлар ички ўқ скелетга эга бўлиб, танадан радиал йўналишда чиқади. Аксоподийлар тана юзасини кенгайтириш ва ҳайвонларни сувда қалқиб туришига ёрдам беради.

Кўпчилиқ нурлиларнинг кремний оксиди ёки стронций сульфат (SrSO_4) тузидан иборат мураккаб скелети бўлади. Скелет турли шаклда, хусусан нинага ўхшаш, шарсимон, қўнғироқсимон, тожсимон ёки бошқа хилда бўлиши мумкин. Скелет танани ҳимоя қилади ва тана юзасини кенгайтириб, ҳайвонни сувда қалқиб туришига имкон беради.

Кўпайиши. Нурлиларнинг кўпайиш жараёни етарли ўрганилмаган. Кўпчилиқ турлари иккига бўлиниш орқали жинссиз кўпаяди. Бунда ске-



6-расм. Чучук сув қуёшлиси (*Actinosphaerium eichhorni*).

А — умумий кўриниши, Б — танасининг бир қисми катталаштириб кўрсатилган: 1 — эктоплазма, 2 — эндоплазма, 3 — озиқ, 4 — аксоподийлар, 5 — ядро.

лет элементлари ёш нурлилар ўртасида тақсимланади ёки ёш организмларнинг бирида қолиб, иккинчисида янгидан ҳосил бўлади. Жинсий кўпайиши фақат *Acantharia* туркумига мансуб бўлган айрим турларда ўрганилган. Бунда ҳайвон танаси хивчинли жуда майда кўп сонли гаметаларга бўлинади. Гаметалар жуфтлашиб зиготани ҳосил қилади. Зиготадан эса янги акантария ривожланиб чиқади.

Нурлилар қазилма ҳолда кембрий давридан бошлаб барча қатламларда учрайди. Айрим чўкма жинслар асосан нурлилар скелети қолдигидан иборат бўлиб, *радиоляритлар* деб аталади. Радиоляритлар Россиянинг Урал, Фарбий Сибир, Узоқ Шарқ ва бошқа ҳудудларида учрайди. Бу жинслар тоғ уни ёки трепел номи билан машҳур. Трепелдан металлга ишлов берувчи жилвир қоғоз тайёрлашда фойдаланилади. Нурлилар скелети бошқа тоғ жинслари, масалан, оҳактош, бўр ва сланецлар таркибига ҳам киради. Уларнинг скелет қолдиқлари фораминифералар билан бирга тоғ жинсларининг ёшини аниқлашда катта аҳамиятга эга.

2.1.3. ҚУЁШСИМОНЛАР (HELIÓZOA) КЕНЖА СИНФИ

Қуёшсимонлар кенжа синфига чучук сувларда ва денгизларда яшайдиган ўнлаб турлар киради. Кичик сув ҳавзаларида катталиги 1 мм келадиган *Actinosphaerium eichhorni* (5-расм) ва *Actinophris sol* кўп учрайди. Нурлилардан марказий капсуласининг бўлмаслиги билан фарқ қилади.

Қуёшсимонларнинг юмалоқ шарсимон танасидаги цитоплазмаси каттакларга бўлинган кенг эктоплазма ва эндоплазма зоналарига ажралади. Эндоплазмадан жуда кўп радиал жойлашган аксоподийлар чиқади. Шунинг учун уларнинг кўриниши қуёшга ўхшаб кетади. Эндоплазмасида битта ёки бир неча ядроси, чучук сувда яшовчи турларининг эктоплазмасида эса иккита қисқарувчи вакуоли ҳам бўлади.

Қуёшсимонлар бир ҳужайралилар (инфузориялар, хивчинлилар) ва майда ҳужайралилар (оғиз айлангичлилар, майда киприкли чувалчанглар) билан озиқланади. Озиғини сохта оёқлари (аксоподитлар) ёрдамида ёпиштириб олади ва эндоплазмасига ўтказди. Озиқ эндоплазмада ҳазм бўлади. Озиқ қолдиги эктоплазма орқали ташқарига чиқариб ташланади.

Қуёшсимонлар аксоподитлар ёрдамида сувда муаллақ туради ёки сув тубида думалаб ҳаракат қилади. Кўпчилик қуёшлиларнинг қаттиқ скелети бўлмайди. Айрим нурлиларда майда кремний игначалари бўлади.

Айрим қуёшсимонлар жинсиз ҳамда жинсий кўпаяди. Жинсиз кўпайиш кўпинча иккига бўлиниш йўли билан боради. Жинсий кўпайиш эса ўзига хос мураккаб жараённи ўз ичига олади. Масалан, *Actinophris sol*нинг дастлаб аксоподитлари қисқаради ва танаси иккига

бўлинади. Бу иккала ҳужайра битта умумий циста қобик ҳосил қилади. Ҳар қайси ҳужайра циста ичида редукцион бўлиниш (мейоз) орқали гаметага айланади. Гаметалар жуфтлашиб, зиготага айланади. Зигота циста қобигидан чиқиб, жинссиз кўпая бошлайди. Бундан кейин ҳосил бўлган ёш ҳужайраларнинг қўшилиши билан борадиган жинсий кўпайиш *педогамия* деб аталади.

2.2. ХИВЧИНЛИЛАР (MASTIGOPHORA) СИНФИ

Бу синфга табиатда жуда кенг тарқалган ва хилма-хил тузилган бир ҳужайралилар киради. Ҳамма хивчинлиларнинг ҳаракат органидлари битта ёки бир нечта хивчинлар ҳисобланади. Хивчинлар цитоплазмадан ҳосил бўлган қилга ўхшаш ингичка ўсимталардан иборат.

Хивчинлилар цитоплазмаси ҳам бирмунча қуюқ гомоген эктоплазма ва донатор суюқроқ эндоплазмага ажралади. Эктоплазманинг сиртқи қавати қаттиқ ва эластик қобик — *пелликулани* ҳосил қилади. Кўпчилик хивчинлилар танаси доимий шаклга эга бўлиши билан саркодалилардан фарқ қилади. Шу билан бирга айрим хивчинлилар танасида қаттиқ қобик бўлмайди ва улар саркодалиларга хос бўлган псевдоподийлар ҳосил қилиш хусусиятига эга. Саркодалилар ҳаёт циклининг айрим даврларида (гаметалар) хивчинлар ҳосил қилиши илгари кўрсатиб ўтилган эди. Хивчинлилар билан саркодалилар ўртасида бу ўхшашлик иккала синфни битта саркомастигофоралар типига бирлаштириш учун асос қилиб олинган.

Хивчинларнинг тузилиши электрон микроскоп остида текширилганда улар икки қисмдан иборат эканлиги аниқланди. Хивчиннинг локомотор (ҳаракатланиш) функциясини бажарувчи узун қисми тана сиртида жойлашган. Унинг калта базал таначаси эктодермада жойлашган бўлиб, *кинетосома* (ҳаракатлантирувчи тана) дейилади. Ташқи томондан хивчин уч қават мембрана билан ўралган. Бу мембраналар ҳужайра мембраналари билан боғланган ва уларнинг давомии ҳисобланади. Хивчиннинг ички қисмида ўн бир жуфт фибриллалар (толалар) қатъий тартибда жойлашган. Улардан иккитаси хивчиннинг марказий ўқи, бошқа 9 та фибриллалар эса хивчиннинг мембранаси остида жойлашганидан *периферик фибриллалар* дейилади. Марказий фибриллалар эктоплазма сиртидаги *аксиал дончадан* бошланади. Марказий фибриллалар биттадан, периферик фибриллаларнинг ҳар қайсиси эса бир-бирига маҳкам ёпишган иккита найчадан иборат. Марказий фибриллалар таянч, периферик фибриллар эса локомотор (ҳаракатланиш) функциясини бажаради.

Хивчинлиларнинг бир қанча турлари цитоплазмасида хлорофилл пигменти сақловчи *пластидалар* — *хроматофорлар* бўлади. Хивчинлилар ўсимликлар сингари ёруғликда фотосинтез ҳисобига ҳаёт кечирув-

чи автотроф организмлар ҳисобланади. Бу хилда озиқланиш голофит деб аталади. Яшил пигментга эга бўлмаган хивчинлилар эса бошқа ҳамма ҳайвонлар сингари тайёр органик моддалар ҳисобига ҳаёт кечирувчи гетеротроф организмлар ҳисобланади. Улар орасида мураккаб органик бирикмалар ҳисобига ҳаёт кечирувчи *голозойлар* ва мураккаб моддаларнинг парчаланиш маҳсулотлари билан озиқланувчи *сапрозой*, яъни *сапрофит* турлари бор. Айрим хивчинлилар муҳит шароитига қараб голозой ёки сапрофит озиқланиши мумкин. Шунингдек баъзи хивчинлилар бир вақтнинг ўзида икки хил усулда озиқланиши ҳам мумкин.

Шундай қилиб, хивчинлилар ҳайвонлар ва ўсимликлар дунёсини боғлаб турувчи звено ҳисобланади. Бу синф доирасида морфологик жиҳатдан ўзаро яқин бўлган айрим турлар ҳам модда алмашинувининг турли типларига мансуб бўлиши мумкин.

Хивчинлилар ҳар хил муҳитда ҳаёт кечиришга мослашган 8 мингга яқин турларни ўз ичига олади. Кўпчилик турлари денгизда яшайди ва планктоннинг асосий қисмини ташкил этади. Чучук сув ҳавзаларида ҳам хивчинлилар кенг тарқалган. Сув ҳавзаларида хивчинлиларнинг турлари ва уларнинг массаси сувнинг органик чиқиндилар билан ифлосланишига боғлиқ бўлади.

Хивчинлилар орасида кўп турлари ҳар хил ҳайвонлар ва одам ичаги, қони, териси ва жинсий безлар йўлида паразитлик қилади. Овқатланиш ва моддалар алмашинуви хусусиятларига биноан хивчинлилар иккита кенжа синф — ўсимликсимон ва ҳайвонсимон хивчинлиларга ажратилади.

2.2.1. ЎСИМЛИКСИМОН ХИВЧИНЛИЛАР (PHYCOMASTIGINA) КЕНЖА СИНФИ

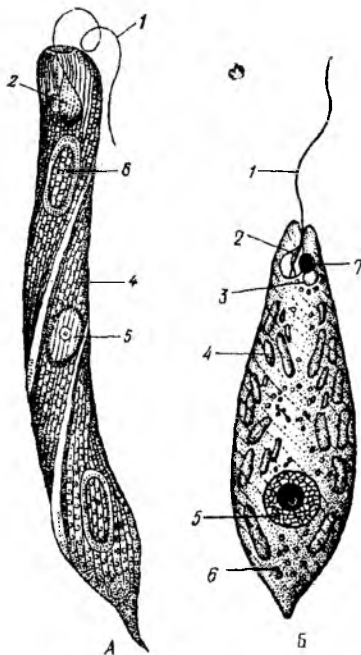
Бу кенжа синфга кирувчи бир ҳужайралиларнинг кўпчилиги яшил рангли бўлиб, ёруғлик таъсирида фотосинтез қилиш хусусиятига эга. Уларнинг танаси дуксимон, цилиндрсимон, шарсимон ва бошқа шаклда бўлиши мумкин. Танаси ташқи томондан клетчатка ёки унга яқин бўлган пелликула қобиқ билан қопланган (7-расм).

Ўсимликсимон хивчинлилар танасида хивчинлар сони 1-2 тадан бир неча юзтагача, ҳатто мингтагача бўлиши мумкин. Одатда тананинг хивчин жойлашган томони олдинги қутб ҳисобланади. Хивчинлар сони жуда кўп бўлганида улар тана юзасида бир текис жойлашади. Хивчинларнинг узунлиги ҳам ҳар хил бўлади, баъзан тана узунлигидан ҳам ошади. Хивчинлар суюқ муҳитга пармага ўхшаб буралиб кириши натижасида улар олдинги томони билан сузиб кетади. Кўпчилик турларида ёруғликни сезишга ёрдам берадиган қизил доғ кўзчаси — *стигма* ҳам бўлади.

Яшил хивчинлилар танасидаги хлорофил сақловчи хромофор-

7-расм. Эвгленалар.

А — *Euglena oxyuris*, Б — *Euglena virides*: 1 — хивчин, 2 — қисқарувчи вакуол резервуари, 3 — қисқарувчи вакуола, 4 — хромотофорлар, 5 — ядро, 6 — парамила, 7 — кўзча.



ларнинг тузилиши ўсимликлардаги хлоропластларга ўхшаш бўлади. Хромотофорлар пластинка ёки донга ўхшаш бўлиб, улар ҳар бир ҳужайрада 1-2 та ёки жуда кўп бўлиши мумкин. Яшил хивчинлилар ҳам ўсимликлар сингари муҳитдан карбонат ангидрид ва сув билан бирга минерал тузлар, хусусан, азот ва фосфорни ўзлаштириши ҳисобига органик моддаларни синтез қилади. Моддалар алмашинув жараёни ёруғлик энергияси ҳисобига борадиган организмлар *автотроф* яъни *голофит* дейилади. Айрим автотроф хивчинлилар қоронғи жойда ёки муҳитда эриган органик моддалар кўп бўлганда яшил рангини йўқотиб, сапрофит озиқланишга ўтиши мумкин. Баъзи бир эвгленасимонлар бирданга икки хил автотроф (фотосинтез) ва гетеротроф (сапрофит) озиқланиш хусусиятига эга. Бу хилдаги аралаш озиқланиш *миксотроф* дейилади. Айрим ўсимликсимон хивчинлилар хлорофилини тамоман йўқотиб, органик моддаларга бой бўлган муҳитда яшашга мослашган.

Яшил хивчинлилар фотосинтез жараёнида крахмал ёки унга ўхшайдиган углеводлар (масалан, парамила) синтез қилади. Уларнинг цитоплазмасида крахмал ва унга ўхшаш бўлган парамила тўпланadi. Чучук сувларда ҳаёт кечирадиган хивчинлиларда осморегуляция ва айириш вазифасини қисқарувчи вакуоалар бажаради. Денгизларда яшовчи ва паразит турларида қисқарувчи вакуоалар бўлмайди.

Кўпчилик хивчинлилар фақат иккига бўлиниш орқали жинссиз кўпаяди. Бунда дастлаб ядро митоз усулда бўлинади, сўнг танаси олдинги томондан орқага қараб аста-секин бўлинади. Хивчини эса ёш ҳужайралардан бирига ўтади, иккинчисидан эса янгидан ҳосил бўлади. Бошқа ҳолларда бўлинаётган ҳужайранинг хивчини тушиб кетиб, ёш ҳужайраларда янгидан ҳосил бўлиши мумкин. Бир қанча ҳолларда ҳайвонлар циста даврида ҳам кўпаяди. Бу вақтда улар хивчинини ташлаб, юмалоқланади ва тана сиртига пишиқ қобиқ ишлаб чиқариб, циста ҳосил қилади. Циста ичида ҳайвон танаси бир неча марта кетма-кет

бўлинади. Ҳайвон танаси ўсмасдан бўлинганидан жуда кичик ҳужайралар ҳосил бўлади. Ҳужайраларни шу усулда йириклашмасдан кетма-кет бўлиниши *палинтомия* дейилади. Палинтомия кўп ҳужайралилар тухум ҳужайраларининг майдаланишига ўхшаб кетади.

Колонияли яшил хивчинлилар. Ўсимликсимон хивчинлилар орасида бир қанча турлари колония бўлиб яшайди. Колония бўлинишдан кейин ҳосил бўлган ҳужайраларни ажралиб кетмасдан бир-бири билан боғланган ҳолда сақланиб қолиши натижасида келиб чиқади.

Чучук сувларда яшил пластинкачага ўхшаш *гонийум* (*Gonium pectinale*) колонияси кўп учрайди. Бу колония 16 та икки хивчинли яшил ҳужайралардан тузилган. Ҳужайралар рангсиз куюқ шилимшиқ модда орқали бир-бири билан боғланган. Хивчинларнинг эшкакка ўхшаб бир меъёрда ҳаракат қилиши натижасида гонийум сузиб юради.

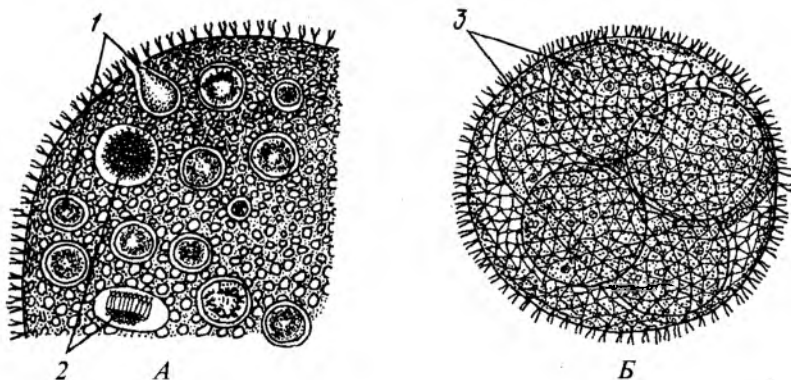
Чучук сувларда ҳаёт кечирадиган *эвдорина* (*Eudorina elegans*) колонияси эса кўпинча 32 та (баъзан 8 ёки 16 та) яшил ҳужайралардан тузилган бўлиб, шар шаклда бўлади. Колония диаметри 50 мкм дан 20 мкм га етади.

Гонийум ва эвдоринанинг ҳар бир ҳужайраси мустақил жинсиз, бўлиниб кўпаяди. Колониядаги ҳамма ҳужайралар бир вақтнинг ўзиде кўпайишга киришади. Ҳужайралар 3 ёки 4 марта кетма-кет бўлинишдан кейин колония ичига тушади. Янги ҳосил бўлган ёш колониялар сони она колониядаги ҳужайралар сонига тенг бўлади. Кейинчалик она колония емирилади ва ёш колониялар мустақил ҳаёт кечира бошлайди.

Кичикроқ сув ҳавзаларида учраб турадиган *вольвокслар*нинг шарсимон колонияси жуда мураккаб тузилган (8-расм). Масалан, *Volvox aureus* колонияси 500-1000 ҳужайрадан ташкил топган, диаметри 500-850 мкм, *V. globator* эса 20 минггача ҳужайрадан иборат бўлиб, диаметри 2 мм га етади. Вольвокслар колониясининг асосий қисмини ҳужайраларнинг ўзи ажратиб чиқарадиган куюқ масса ташкил этади. Бу масса колония четида тигиз пўстни ҳосил қилади. Ҳужайралар колониянинг четида бир қатор жойлашган. Колония ўртаси куюқ масса билан тўлиб туради. Колонияни ташкил этувчи ҳужайралар бир хил тузилган. Ҳар қайси ҳужайрада *стигма* (қизил доғ кўзча) ва иккита хивчин бўлади. Ҳужайралар цитоплазматик ипчалар ёрдамида бири иккинчиси билан туташиб туради.

Вольвокс колониясидаги хивчинлар биргаликда бир меъёрда тебраниши натижасида у думалаётган шарга ўхшаб сузиб юради. Колония одатда маълум бир томони билан олға қараб сузади. Колониянинг бу томонидаги ҳужайраларнинг кўзчалари қарама-қарши томон ҳужайралари кўзчаларига нисбатан йирикроқ бўлади. Колония ана шу йирик кўзчаларга эга бўлган томони билан олға қараб сузади.

Вольвокс колониясидаги жуда кўп ҳужайралар орасида фақат бир қисм (4-10 та) ҳужайралар бўлиниш хусусиятига эга. Бундай ҳужайралар колониянинг пастки томонида жойлашган бўлиб, улар



8-расм. Вольвокс.

А — *Volvox globator* колониясининг жинсий ҳужайралари бўлган бир қисми. Б — *V. aureus* колониясининг жинсиз кўпайиши: 1 — макрогамета, 2 — микрогаметалар, 3 — она колония ичидаги ёш колониялар.

вегетатив ҳужайралар деб аталади. Вегетатив ҳужайралар кетма-кет бир неча марта бўлиниб, ёш колонияларни ҳосил қилади. Одатда колонияда бирданига бир неча ёш колониялар ҳосил бўлади (8-расм, Б). Ёш колониялар ўсиб, йириклашган сари она колония ичига сиғмасдан қолади. Ана шу вақтда она колония ёрилиб кетади ва нобуд бўлади, ёш колониялар эса мустақил яшай бошлайди. Қулай шароитда ҳали она колониядан чиқмаган ёш колониялар ичида иккинчи тартибдаги ёш колониялар ривожланиши мумкин.

Юқорида кўрсатиб ўтилган ўсимликсимон хивчинлилар колонияси палинтомик колониялар ҳисобланади. Чунки колониядаги ҳамма ҳужайралар (гониум, зудорина) ёки фақат вегетатив ҳужайралар (вольвокс) ўсиб йириклашмасдан кетма-кет бўлиниш (*палитомия*) йўли билан бирданига бир неча ёш колонияларни ҳосил қилади. Ўсимликсимон хивчинлиларнинг кўпчилик турлари фақат жинсиз кўпаяди. Жинсий кўпайиш асосан колониал хивчинлилар ва айрим якка яшовчи хивчинлиларда учрайди. Якка яшовчи хивчинлиларнинг жинсий ҳужайралари бир хил катталиқда бўлиб, эркак ва урғочи гаметаларни ажратиб бўлмайди. Жинсий кўпайишнинг бу хили *изогамия*, яъни тенг гаметалик дейилади.

Колониал яшил хивчинлиларнинг ҳужайраси ҳар хил катталиқдаги гаметалар ҳосил қилади. Масалан, 8 ҳужайрали бир мунча солда тузилган *стефаносфера* (*Stephanosphaera*) колонияси учун изогамия хос бўлса, 16 ҳужайрали *пандорина* (*Pandorina*)да гаметалар ихтисослаша бошлаганини кўриш мумкин. Унинг гаметаларидан бири иккинчисига нисбатан бироз йирикроқ бўлади. 32 ҳужайрали зудори-

нанинг айрим колониясида ҳамма ҳужайралар бўлинмасдан йирикроқ жинсий ҳужайралар макрогаметаларни, бошқа колонияси ҳужайралари эса палинтмик йўл билан иккига бўлиниб, 64 та макрогаметаларни ҳосил қилади. Макрогамета тухум, микрогамета уруғ ҳужайраси бўлиб ҳисобланади.

Вольвокс колониясидаги минглаб ҳужайралардан фақат 25-30 ҳужайра бўлинмасдан тухум ҳужайра (макрогамета)ларга айланади, 5-10 ҳужайралар уруғ ҳужайраларни ҳосил қилади. Макрогаметалар ҳужайраларнинг бўлинмасдан йириклашуви натижасида, микрогаметалар эса ҳар қайси ҳужайранинг палинтмик усулда 256 бўлакка бўлиниши натижасида ҳосил бўлади. Макрогамета ҳаракатсиз бўлиб, у тухумҳужайрасига, икки хивчинли ҳаракатчан микрогаметалар эса уруғҳужайрасига мос келади. Микрогаметалар фаол ҳаракат қилиб, макрогаметаларни топиб олади ва уларни уруғлантиради. Уруғланган макрогамета (зигота) қалин пўстга ўралади ва қишлаб қолади. Қулай шароит туғилганда зигота кетма-кет палинтмик бўлиниш орқали янги колонияни ҳосил қилади.

Жинсий кўпаядиган хивчинлилар зиготасининг дастлабки икки бўлиниши мейоз бўлгани сабабли уларнинг зиготадан бошқа ҳамма стадиялари гаплоид хромосомали бўлади. Вольвоксларда зиготалик редукцияни кўрамиз. Кўп ҳужайралиларда эса мейоз гаметалар ҳосил бўлиш олдидан (гамета редукцияси) содир бўлади. Морфологик жиҳатдан бири-биридан фарқ қилувчи жинсий ҳужайраларнинг ҳосил бўлиш *анизогамия* дейилади.

Ўсимликсимон хивчинлилар бир неча туркумга бўлинади.

1. Қалқондор хивчинлилар (Dinoflagellata ёки Peridenea) — якка яшовчи икки хивчинли ҳайвонлар, денгизлар ва чучук сув ҳавзаларида жуда кенг тарқалган. Кўпчилиги планктонда ҳаёт кечиради.

Қалқондор хивчинлиларнинг хивчинлари танасининг марказий қисмидан бошланади. Улардан бири орқа томонга чўзилган, иккинчиси эса тананинг ўрта қисмини ўраб турадиган “белбоғ” деб аталадиган экваториал чуқурча ичди туради.

Қалқондорларнинг клетчаткадан иборат пўсти бўлади. Бу пўст маълум тартибда жойлашган ва чоклар орқали бир-бири билан бирикадиган бир неча пластинкалардан тузилган. Цитоплазмада жуда кўп хлорофилл сақловчи дисксимон хроматофорлар бўлади. Фотосинтез жараёнида ҳосил бўлган крахмал заррачалари цитоплазмада тарқалган.

Чучук сув ва денгизларда *церациум* (Ceratum) авлоди вакиллари кенг тарқалган. Чучук сув церациуми *C. hirydinella* танасидаги тўртта узун ўсимталардан бири танасининг олдинги (апикал), қолган учтаси орқа (антапикал) томонга қаратилган. Денгиз церациумларида бундай ўсимталар айниқса, кучли ривожланган бўлиб, тана юзасини кенгайтириш ва сувда муаллақ туриш учун хизмат қилади.

Суви бир мунча илиқ бўлган тропик ва субтропик денгизларда тун

ёғдучиси *Noctiluca miliaris* жуда кўп учрайди. Уни ёз фаслида Қора денгизда ҳам учратиш мумкин. Тун ёғдучиси юмалоқ танасининг диаметри 2 мм келади. Унинг хроматофораси ва клечатка пўсти бўлмайди. Тун ёғдучиси фотосинтез қилмаслиги ва ҳайвонларга ўхшаш анимал озиқланиши билан бошқа ўсимликсимон хивчинлилардан фарқ қилади. У ҳар хил майда организмлар: содда ҳайвонлар ва сув ўтлари билан озиқланади. Танасининг бир томонида жойлашган чуқурчаси тубида оғиз тешиги жойлашган. Оғизолди чуқурчаси яқинида битта йўғон хивчини, чуқурча тубида эса ингичка ва калта хивчин жойлашган. Улар тебраниши натижасида озиғи оғиз тешигига қараб сурилади.

Тун ёғдучисининг эндоплазмаси ўзига хос тузилган. Цитоплазманинг асосий қисми оғиз тешигининг остки қисмида, яъни марказда тўпланган. Марказий цитоплазмадан тана четларига қараб жуда кўп ингичка цитоплазма ипчалари чиқади. Тананинг асосий қисми суyoқ модда билан тўлдирилган вакуоладан иборат. Ядро марказий цитоплазмада жойлашган. Цитоплазма ипчаларида жуда кўп миқдорда ёғ таначалари бўлади. Тун ёғдучисининг бундай ўзига хос тузилиши планктон ҳаёт кечиришга мослашишга имкон беради. Цитоплазманинг вакуоллашуви ва ёғ таначалари танасининг солиштирма оғирлигини камайтиради.

Тун ёғдучиси механик ёки кимёвий таъсир билан безовта қилинганда ўзидан ёғду чиқариш хусусиятига эга. Тунда кетаётган кема ортидан қоладиган ёруғ из ана шу ҳайвонларнинг шуълаланишидан ҳосил бўлади. Кема парраклари айланганидан безовта бўлган тун ёғдучиси цитоплазмасидаги ёғ моддаси оксидланиб ёғду чиқаради. Бу ёғду ҳайвонни шуълаланишига сабаб бўлади.

Қалқондир хивчинлилар денгиз ва чучук сув планктони таркибининг асосий қисмини белгилайди. Улар дунё океани биомассанинг асосий қисмини ташкил этади. Ҳамма қалқондорлар биосферадаги моддалар алмашинувида жуда катта аҳамиятга эга.

2. Эвгленасимонлар (*Euglenoidea*) туркуми. Эвгленасимонлар озиқланиш усулига кўра жуда хилма-хил бўлади. Улар орасида фотосинтез қилувчи турларидан тортиб, ҳақиқий ҳайвонларга ўхшаш вакиллари бор. Чучук сув ҳавзаларида, айниқса, кучли ифлосланган сувларда турли хил эвгленалар учрайди (7-расм). Эвгленалар цитоплазмасининг сиртқи қавати қаттиқ пелликула қобиқ ҳосил қилади. Айрим вакиллари, масалан, эвгленанинг пелликуласи жуда юпқа ва эластик бўлганидан уларнинг танаси қисқариши, чўзилиши ёки эгилиши мумкин. Факус (*Phacus*)нинг қобиғи қалин бўлиб, эгилувчан эмас. Кўпчилик турлари (эвгленалар) пелликуласида чизиқли ҳошияларни кўриш мумкин.

Эвгленалар озиқланиши ташқи муҳит шароити ўзгариши билан бир хилдан иккинчи хилга ўтиши мумкин. Ёруғлик ва зарур кимёвий элементлар етарли бўлганида улар автотроф озиқланади, яъни яшил ўсимликлар сингари фотосинтез жараёнини амалга оширади.

Эвгленалар органик моддалар етарли бўлган қоронғи жойга муҳитга ўтказилганда хлорофилини йўқотиб, рангсиз бўлиб қолади. Энди улар атрофидаги муҳитдан тайёр органик бирикмаларни пелликуласи орқали шимиб ола бошлайди, яъни эвгена автотроф озиқланишдан сапрофит (гетеротроф) озиқланишга ўтади. Агар бундай эвгленаларни яна ёруғ жойга чиқарилса, қисқа вақтдан сўнг улар яшил рангга кириб, автотроф озиқланишга киришади. Одатда органик бирикмалар билан ифлосланган сувларда эвгленалар бирвақтнинг ўзида автотроф ҳам гетеротроф озиқланиши мумкин.

Шундай қилиб, органик олам тараққиётининг тубан босқичларида ҳайвонлар билан ўсимликларнинг озиқланиш усули ўртасида кескин фарқ бўлмайди. Бу ҳодиса уларнинг битта умумий аجدоддан келиб чиқишини кўрсатади.

Эвгленасимонларнинг айрим турлари хлорофилини тамоман йўқотганлиги сабабли автотроф озиқланиш хусусиятига эга эмас. Улардан баъзилари сапрофит озиқланса, бошқалари эса (масалан, *Reganema*, *Urceolus* авлоди турлари) озиқ моддаларни ютиб, ҳақиқий ҳайвонлар сингари озиқланишга ўтган.

3. Фитомонадалар (*Phytomonadina*) туркуми. Бу туркумга кирувчи хивчинлиларнинг вакилларида косача шаклдаги битта йирик яшил хроматофори ва бир жуфт хивчинлари бўлади. Кўпчилик турлари чучук сувларда айрим турлари денгизларда яшайди. Улар орасида якка ва колония бўлиб яшайдиган турлари бор.

Ифлосланган чучук сув ҳавзаларида 10-30 мкм катталигидаги лимон ёки тухумга ўхшаш икки хивчинли *хламидомонадалар* уруғи вакиллари кўп учрайди. Улар оқмайдиган қўлмак ва ҳовуз сувларида жуда тез кўпайиб кетади ва сувни яшил рангга бўялишига (кўкаришига) сабаб бўлади. Хламидомонада ҳужайрасида битта ёки иккита қисқарувчи вакуоли жойлашган. Айрим турлари танасининг олдинги қисмида қизғиш рангли кичкина стигмаси бўлади. Стигмани ёруғликни сезишга мослашган органонид ёки ҳужайра кўзчаси деб айтиш мумкин.

Хламидомонада икки хил: жинссиз ва жинсий усулда кўпая олади. Жинсий кўпайишдан олдин хивчинларини йўқотиб, сув тубига чўкади. Қобиқ ичида танаси 2 марта бўлиниб, тўртта ҳужайрани ҳосил қилади. Ҳужайра қобиғи ёрилгандан сўнг ёш ҳужайралар ташқи муҳитга чиқиб олади, уларнинг хивчинлари янгидан ҳосил бўлади, танаси сиртига қаттиқ пўст ҳосил бўлади.

Жинсий кўпайиш вегетатив ҳужайраларнинг гаметаларга айланишидан бошланади. Гаметалар жуфтлашиб зиготани ҳосил қилади. Зигота хивчинини йўқотиб юмалоқланади. Пўст ичида зигота икки марта бўлиниб, тўртта ёш хламидомонадани ҳосил қилади. Улар хивчинлар ҳосил қилгандан сўнг мустақил яшашга ўтади.

Фитомонадалар орасида колония ҳосил қилувчи турлари ҳам кенг тарқалган. Колония бир нечтадан бир неча минглаб ҳужайралардан

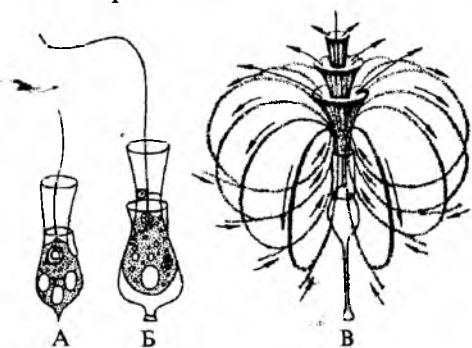
ташқил топган. Колониал фитомонадлардан чучук сувларда вольвоклар, эудорина, пандорина, гониум кўп учрайди. Уларнинг ҳар қайси ҳужайрасининг тузилиши хламидомонадага ўхшаб кетади (8-расм).

2.2.2. ҲАЙВОНСИМОН ХИВЧИНЛИЛАР (ZOOMASTIGINA) КЕНЖА СИНФИ

Ҳайвонсимон хивчинлиларнинг бир қанча турлари денгиз сувида ва чучук сув ҳавзаларида учрайди. Улар орасида бир қисми осмотик йўл билан сапрофит озиқланса, бошқа қисми овқат зарраларини ютиш хусусиятига эга. Лекин жуда кўпчилик турлари одам, ҳайвонлар ва баъзан ўсимлик тўқималарида паразитлик қилади.

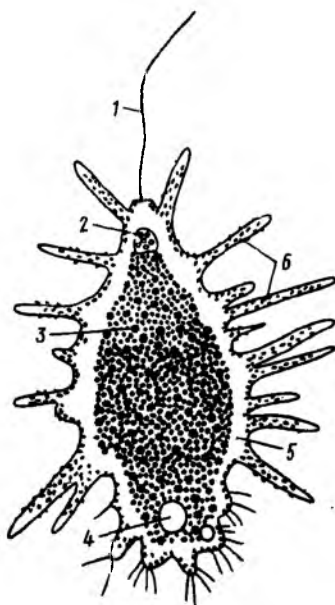
1. Ёқали хивчинлилар (*Choanoflagellata*) туркуми. Бир хивчинли эркин яшовчи якка ёки колониал ҳайвонлар бўлиб, хивчини асосини цитоплазматик ёқача ўраб туради (9-расм). Бактерия ва бошқа озиқ заррачалари хивчинининг ҳаракати туфайли ёқача ичига тушади. Бу ерда уларни цитоплазма ўсимталари қамраб олади. Овқат ҳазм қилиш вакуолалари ичида озиқ ҳазм қилинади. Колонияси хилма-хил шаклда бўлади, кўпроқ тухумсимон сферик ва дарахтсимон колониялар учрайди.

2. Илдиз хивчинлилар (*Rhizomastigina*) туркуми вакиллари саркодалилар ҳамда хивчинлиларнинг тузилиш хусусиятларини ўзида мужассамлаштиради. Уларда 1-3 хивчин билан бир қаторда яхши ривожланган псевдоподийлари



9-расм. Ёқали хивчинлилар —
Choanoflagellata.

А — *Codosiga botrytis*; Б — *Salpingoeca amphoroideum*; В — хивчин ҳаракати туфайли юзага келадиган сув оқимининг йўналиши.



10-расм. Илдизоёқ хивчинли.

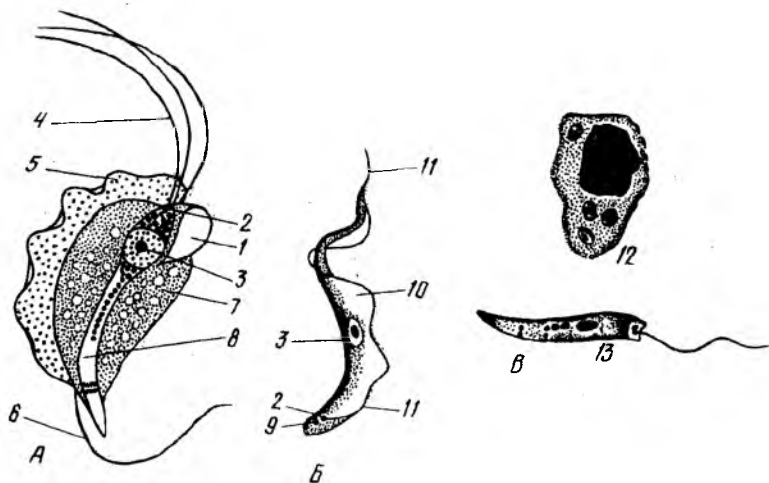
Mastigamoeba aspera: 1 — хивчин, 2 — ядро, 3 — эндоплазма, 4 — қисқарувчи вакуол, 5 — эктоплазма, 6 — сохта оёқлар.

бўлади. Бу туркумнинг вакили мастигамеба (*Mastigamoeba aspera*)нинг катталиги 100 мкм га яқин, ботқоқликларда учрайди (10-расм).

3. Кинетопластидлар (Kinetoplastida) туркуми. Бу туркумга мансуб ҳайвонларда хивчин билан боғланган махсус органи — кинетопласт бўлади. Айрим турлари (*Bodo*) эркин яшайди. Асосий кўпчилик турлари паразит ҳаёт кечиради.

Бодолар (*Bodo*) 10-25 мкм катталиқдаги икки хивчинли ҳайвонлар, цитоплазмасининг хивчинлари асосида жойлашган қисмида пелликуласи бўлмайди. Бу жой орқали бактерияларни ютиб, озикланади.

Паразит кинетопластидлар орасида одам ва умуртқали ҳайвонлар қонида паразит яшовчи трипанозомалар (*Trypanosoma*) уруғи вакиллари айниқса, катта аҳамиятга эга (11-расм). Уларнинг тасмага ўхшаш яси танаси 20-70 мкм келади. Олдинги томонида жойлашган битта хивчини танасининг ёнидан орқага қараб йўналган. Хивчин юпқа тўлқинланувчи мембрана ёрдамида эктоплазмага туташган (11-расм). Базал таначаси (*кинетопласт*) эндоплазмада хивчиннинг асосида жойлашган. *Уйқу касали трипанозомаси* (*Trypanosoma rhodesiense*) Африканинг тропик қисмида яшовчи халқларда оғир уйқу касалини келтириб чиқаради. Трипанозома қон плазмасида ва лимфа суюқлигида яшайди. Кейинчалик орқа мия суюқлигига ўтиб олади. Касалланиш аломатлари иситмалашдан бошланади ва секин-аста организм



11-расм. Паразит хивчинлилар.

А — трихомонас, Б — трипанозома, В — лейшмания: 1 — оғиз тешиги, 2 — базал танача, 3 — ядро, 4 — олдинги хивчинлар, 5, 6 — тўлқинсимон парда, 7 — орқа хивчин, 8 — ўқ тасқча, 9 — блефоропласт, 11 — хивчин, 12 — хўжайин организми ҳўжайраси ичидаги тўртга лейшмания, 13 — лейшманиянинг хивчинли даври.

оғир хасталикка чалинади. Касал киши кўп ухлайди ва жуда озиб кетади, даволаш чоралари кўрилмаганда ҳалок бўлади.

Уйқу касали трипанозомаси табиатда ёввойи ҳайвонлардан антилопалар қонида учрайди. Трипанозомани *це-це чивинлари* (*Glossina morsitans*, *G. palpalis*) антилопалардан одамларга юқтириши аниқланган. Чивинлар ичагида трипанозома бўйига бўлиниб кўпаяди ва тана суюқлиги орқали аввал чивиннинг сўлак безларига, сўнгра унинг хартумига ўтиб олади. Пашша сўлагидан қонга ўтган паразитлар қон плазмасида яна жинсиз бўлиниб кўпаяди. Паразит ҳайвонларга зиён келтирмайди. Антилопалар касаллигининг *табиий манбаси*, *це-це чивинлари* эса *касаллик қўзғатувчининг тарқатувчиси* ҳисобланади.

Трипанозомаларнинг бир қанча турлари ҳар хил уй ҳайвонларида оғир касалликлар келтириб чиқаради. Жанубий Осиё мамлакатларида қора молларда паразитлик қилувчи *Trypanosoma brucei* сўналар ёрдамида тарқалади. Қозоғистон, Туркменистон, Ўзбекистонда ва Урал области чўлларида туялар, отлар ва эшакларда оғир "*сув оғриги*" касалини *Trypanosoma evansi* келтириб чиқаради. Бу трипанозома ҳам сўналар орқали тарқалади. Отларда куйкиш касалини қўзғатувчи *Trypanosoma equiperdum* бир ҳайвондан иккинчисига жинсий алоқа орқали ўтади.

Трипанозомаларнинг айрим турлари ўсимлик тўқималарида яшашга мослашган. Масалан, лептомонас (*Leptomonas davidi*) Жанубий Америкада кофе дарахти баргининг сарғайиб тўкилишига, баъзан қуриб қолишига сабаб бўлади.

Лейшманиялар (*Leishmania*) ҳам трипанозомаларга бирмунча ўхшаш тузилган (11-расм), лекин одам терисиди ва ички органларида паразитлик қилади. Улар ҳужайра ичида паразитлик қилганидан хивчин ҳосил қилмайди, ҳаракатсиз бўлади. Узунлиги 4-7 мкм бўлган бу паразитларнинг овалсимон ҳужайрасида битта ядроси ва кинетопласти бор. Лейшманецчаларнинг икки тури одамда паразитлик қилиши маълум. Тропик лейшмания (*L. tropica*) юз, қўл ва оёқлар терисиди паразитлик қилиб, сурункали пендинка ярасини пайдо қилади. Бу яра Марказий Осиё халқлари ўртасида ёмон яра ёки пашшахўрда номи билан ҳам маълум. Бунда дастлаб терида кичикроқ шиш пайдо бўлади, кейинроқ шиш йириклашиб сурункали очиқ ярага айланади. Яра 1,5-3 йилдан кейин тузалиб кетади, лекин унинг ўрни чандиқ бўлиб қолади. Табиатда лейшмания паразити кемирувчилар (юмронқозиқ, каламушлар) ва итларда паразитлик қилади. Бу ҳайвонлар лейшмания паразитининг резервуари ҳисобланади. Кемирувчилар инида яшайдиган қон сўрувчи искабтопарлар (*Phlebotomus papatasi*) ҳайвонлар қонини сўрганида лейшманияни ўзига юқтиради. Искабтопарлар ичагида лейшмания бўлиниш орқали тез кўпаяди, унинг хивчини пайдо бўлади ва фаол ҳаракат қилади. Искабтопарлар лейшманияни одамларга юқтиради.

Лейшманиоз Шимолий Африка, Жанубий Европа ва Жануби-Фар-

бий Осиёнинг бирқанча мамлакатларида тарқалган. Касаллик Ўзбекистоннинг жанубий районларида тарқалган бўлиб, унинг табиий манбаи асосан чўл минтақасидаги юмронқозиқлар ини билан боғланган.

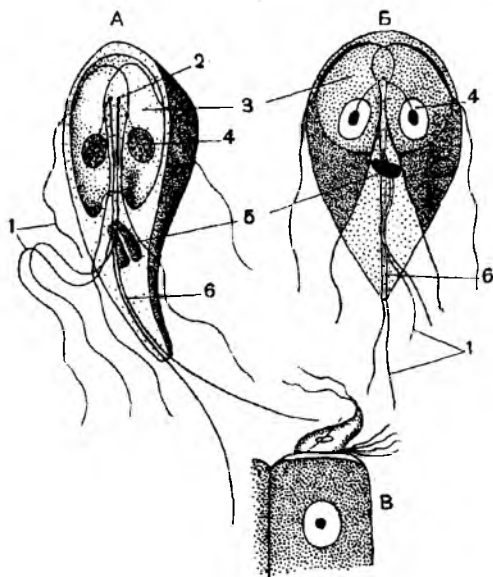
Шундай қилиб, лейшмания ҳам уйқу касаллиги қўзғатувчиси сингари табиатда одам бўлиши ёки бўлмаслигидан қатъий назар ёввойи ҳайвонлар организмида мавжуд бўлади. Паразитларни бир ҳайвондан бошқасига ҳашаротлар юқтиради. Рус паразитологи Е. Н. Павловский одамлар ва ҳайвонлар ўртасида бўғимоеқлилар ёрдамида айланиб юрадиган касалликларни *табиий манбаи трансмиссив касалликлар* деб атайдди.

Одамларнинг жигари, талоғи ва лимфа безларида паразитлик қилувчи *Leishmania donovani* кала-азар деб аталувчи оғир ички лейшманиозни пайдо қилади. Бу касалликни ҳам искабтопарлар юқтиради. Касалланган кишида кам қонлик пайдо бўлиб, у озиб кетади. Жигар ва талоғи шишиб ҳалок бўлиши мумкин. Кала-азарни қўзғатувчи лейшмания паразити табиатда итлар қонида яшайди. Кала-азар Жанубий ва Шимолий Осиё ва Италияда, Туркменистоннинг айрим ҳудудларида учрайди.

Юқорида кўрсатилган ҳар иккала лейшманиоз билан ҳам кўпроқ болалар касалланади. Касалликлардан кейин мунтазам иммунитет ҳосил бўлади. Шунинг учун ҳар бир киши лейшманиоз билан фақат бир марта касалланади.

4. Кўп хивчинлилар (*Polymastigina*) туркуми. Кўп хивчинлиларга анча мураккаб тузилган паразит хивчинлилар киради. Хивчинлар сони тўртта ёки ундан кўпроқ бўлади. Одам ва умуртқали ҳайвонларнинг ичагида жуда кўп хивчинлилар паразитлик қилади. Ичакда яшайдиган *трихомонас* (*Trichomonas*)ларнинг бутун тана бўйлаб ўтувчи ички таянч скелети-аксостили ва тўлқинланувчи пардаси бўлади (11-расм). Худди шундай ўқ скелет *ламблия* (*Lambliа*) уруғига мансуб бўлган хивчинлиларда ҳам учрайди.

Йўғон ва ингичка ичакда паразитлик қиладиган трихомонас (*Trichomonas hominis*) нинг узунлиги 7-10 мкм бўлиб танасининг олдинги томонида тўртта хивчини жойлашган (12-расм). Бешинчи хивчини орқа томонга эгилиб, тана пелликуласи билан бирга юпқа тўлқинланувчи пардани ҳосил қилади. Одамнинг таносил-сийдик йўлларида *T. vaginalis* паразитлик қилади. Ун икки бармоқли ва ингичка ичакда, ўт йўлларида учрайдиган *ламблия* (*Lambliа intestinalis*) танаси икки томонлама симметрияли бўлиб, иккитадан ядроси ва аксостилга ўхшаш таянч фибрилляр аппарати, 8 та хивчинлари бор. Қорин томонида ичакка ёпишиш учун сўргичи ривожланган. Улар циста орқали тарқалади. Тўғри ичакка тушган ламблиялар хивчинини йўқотади ва қалин пўстга ўралиб, циста ҳосил қилади. Ламблия ичакда жуда кўплаб кўпайганида ичакнинг нормал фаолиятини бузилишига, баъзан ўт пуфагининг яллиғлашиши (холецистит)га сабаб бўлиши мумкин.



12-расм. Одам ичагида паразитлик қиладиган ламблия (*Lamblia intestinalis*).
 А — ён томондан ва Б — қорин томондан кўриниши; В — эпителий ҳужайрасига ёпишган ламблия: 1 — хивчинлар, 2 — базал танача, 3 — сўғич; 4 — ядро, 5 — парабазал танача, 6 — аксостил.

5. Гипермастигиналар (*Hypermastigina*) туркуми вакиллари термитлар ва суваракларнинг ичагида симбиоз яшайди. Улар анча мураккаб тузилган бўлиб, хивчинлари ва кўпинча ядролари ҳам кўп бўлади. Танасида аксостил, мураккаб парабазал аппаратлари ҳамда ядро билан боғлиқ махсус таянч аппарати ривожланади. Гипермастигиналар, қийин ҳазм бўладиган клетчаткани термитларнинг ҳазм қилишида ёрдам беради.

6. Опалиналар (*Opalina*) туркумига йирик кўп ядроли кўп хивчинли паразит ҳайвонлар киради. Улар сувда ҳам қуруқликда яшовчилар ичагининг кейинги қисмида яшайди. Опалиналарнинг оғизчаси бўлмайди, шунинг учун озиқни тана юзаси орқали шимиб, сапрофит озиқланади. Опалиналар танаси инфузорияларнинг киприкларига ўхшаб бир текис жойлашган жуда кўп хивчинлар билан қопланган. Шу сабабли улар узоқ вақт мобайнида инфузориялар таркибида ўрганиб келинган. Лекин опалиналарда ихтисослашган ядро бўлмаслиги, жинсий кўпайиши эса гаметаларнинг копуляцияси натижасида содир бўлиши сабабли улар хивчинлиларга яқин туради.

Опалиналарнинг ҳаёт цикли ҳужайини ҳаёти билан бевосита боғ-

ланган. Улар йил давомида фақат бир марта жинсий кўпаяди. Баҳорда бақалар тухум кўйиши даврида опалиналарнинг цисталари бақа ичатида сувга гушади. Цисталарни итбалиқлар ютганида уларнинг ичатида цисталардан чиққан опалиналар бир неча марта бўлинишдан кейин бир ядроли жинсий хужайралар — гаметаларга айланади. Гаметалар кўпайишидан кейин ҳосил бўлган зиготадан ичакда кўп ядроли оларива егишиб чиқади. Шундан кейин улар бўлиниш йўли билан жинсиз кўпайишга киришади.

3. СПОРАДИЛАР (SPOROZOA) ТИПИ

Споридилар турли ҳайвонлар ва одам организмда паразитлик қилувчи бир хужайрали организмлардир. Паразит ҳаёт кечириш таъсирида уларнинг тана тузилиши ҳам бирмунча содалашади. Уларнинг ҳаракатлини органиоцлари, қисқарувчи ва овқат ҳазм қилиш вакуо-талари ривожланмаган. Лекин ҳаёт цикли анча мураккаб бўлиб, жинсиз, яшвэй ва спорогония жараёнлари алмашиб туради. Жинсиз кўпайиш хужайранинг кетма-кет бўлиниши (*шизогония*) дан иборат.

Жинсий кўпайиш кўпчилик споридиларда икки хил типдаги гаметалар (ачи зогаметалар)нинг копуляциясидан иборат. Фақат грегариналар бир хил типдаги гаметалар (изогаметалар) ҳосил қилади. Зиготаси одатга қилин пўст билан ўралган бўлиб, *ооциста* дейилади. Ооциста ичида *спорогония* натижасида *спорозонтлар* ҳосил бўлади. Бирқанча споридиларда спорозонтлар ҳам қаттиқ қобиқ ҳосил қилади. Спорозонтлар ҳосил бўлиши билан паразитнинг ривожланиш цикли тугалланади. Споридилар зиготасининг дастлабки бўлиниши мейоз йўли билан боради. Бу жиҳатдан улар фораминифералар ва барча хивчиниллар сингари зигота даврида редукцияга учраган гаплоид хромосомали организмлар ҳисобланади.

Бу типга 4000 дан ортиқ паразит турлар кирази. Тип грегариналар (*Gregarinales*) ва кокцидиялар (*Coccidiorpha*) синфларига ажратилади.

3.1. ГРЕГАРИНАЛАР (GREGARININA) СИНФИ

Грегариналар 500-1000 турни ўз ичига олади. Ҳамма грегариналар умуртқасиз ҳайвонларча паразитлик қилади. Асосий кўпчилик турлари бўғимоёқдилар, асосан ҳашаротларнинг ичагида яшайди. Айрим вакиллари ҳалқали чувалчанглар, нинатеридилар ва қобиқдиларда ҳам учрайди. Грегариналарни ҳайвонларнинг тана бўшлиғи, жинсий органлари ва бошқа аъзоларида учратиш мумкин.

Грегариналарнинг жинсий кўпайиши ўзига хос бўлиб, бошқа споридилардан кескин фарқ қилади. Улар орасида бўғимоёқдиларнинг ича-

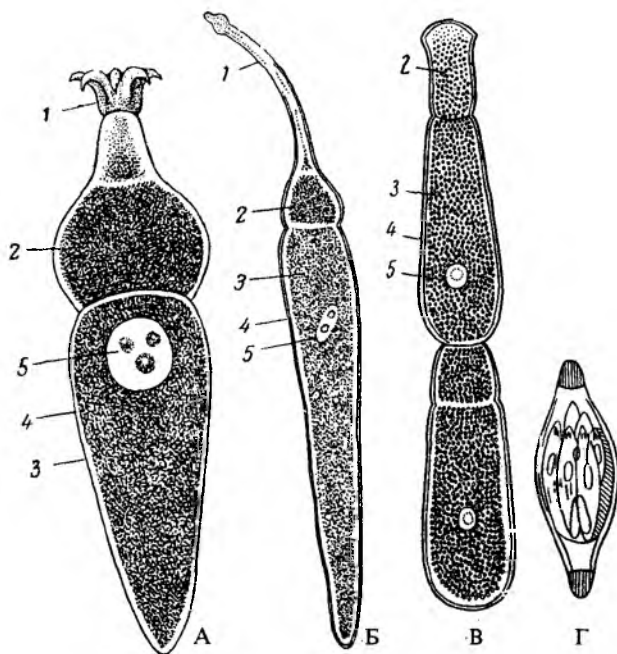
нда яшовчи ҳақиқий грегариналар (*Eugregarinida*) туркуми вакиллари энг мураккаб тузилган.

Тузилиши. Грегариналар хилма-хил шаклда, каттавиғи 10 мкм дан 16 мм гача бўлади. Тана шакли ва катталиғи уларнинг ҳаёсий органида паразитлик қилишига кўп жиҳатдан боғлиқ. Ичакда яшовчи грегариналар анча йирик (16 мм гача) дуксимон, тана бўлишигидан олдинган вакиллари эса юмалоқ шаклда бўлади. Анча мураккаб тузилган грегариналарнинг танасида ядроси жойлашган энг йирик эҳирга бўлими дейтомеритдан ва ундан олдинги бўлими протомеритдан иборат (13-расм). Протомеритда ёпишув органи эпимерит жойлашган. Эпимерит оғизча вазифасини ҳам бажаради. Дейтомерит ва протомерит бўлимлари бир-биридан тиниқ цитоплазма қатлами билан ажралиб туради. Бу қатлам эктоплазмадан ҳосил бўлади. Грегариналарнинг эпимерити ичак деворига ёпишиб туриши учун хизмат қилган сабабли турли шаклга эга бўлади.

Грегариналарнинг танаси ташқи томондан мустаким полиэтилен қобик билан қопланган. Цитоплазмаси жуда аниқ чегара билан таниқ эктоплазма ва бироз қорамтир-кўнғир эндоплазмага ажралиб турган Эндоплазмада гранула шаклидаги жуда кўп запас гликоген заррчалари бўлади. Гликоген модда алмашинуви жараёнида кўп сарф бўлади. Эктоплазмада кўпинча тана бўйлаб ва ҳалқа шаклда мускул томлари жойлашган. Бу мускулларнинг қисқариши натижасида грегариналар танасини қисқартириши ёки чўзиши мумкин.

Грегариналарнинг ҳаракатланиши органондлари бўлишидан Цели куласида тана бўйлаб жойлашган махсус бурмаларнинг тўққиссонмон ҳаракатланиши натижасида аста-секин сирланади.

Кўпайиши ва ҳаёт цикли. Жинсиз кўпайиш фақат кам сонли архегрегариналар ҳамда неогрегариналар туркумлари вакилларида кузатишган. Асосий кўпчилик грегариналар, хусусан ҳақиқий грегариналар туркуми вакиллари фақат жинсий йўл билан кўпаяди. Жинсий кўпайиш куйидагича боради. Танаси маълум бир катталиқка етган грегариналар эпимеритини йўқотади, жуфт-жуфт бўлиб бир-бирига ёпишиб, *сизигий* ҳосил қилади (13-расм, В). Сизигий атрофига умумий қобик (циста) ҳосил бўлади. Сизигийдаги ҳар қайси грегаринанинг ядроси муэтақил равишда кўп марта митоз йўли билан бўлинади. Ҳосил бўлган ядро бўлакчалари цитоплазма четг бўйлаб жойлашади. Ҳар қайси ядроча атрофига бироз цитоплазма ажралиб чиқиши натижасида жуда кўп жинсий хужайралар (гаметалар) ҳосил бўлади. Цитоплазманинг шилатилмай қолган қисми кейинчалик йўқолиб кетади. Битта сизигийнинг ҳар хил индивидлари (гамонтлари)да ҳосил бўлган гаметалар ўртасида копуляция содир бўлади (жуфтлашади). Грегариналарда копуляция бир хил гаметалар (изогамия) ёки ҳар хил катталиқдаги гаметаларнинг қўшилиши (*анизогамия*) тариқасида содир бўлиши мумкин. Қўшилиш натижасида ҳосил бўлган зигота қаттиқ пўстга ўралиб ооцистага айла-



13-расм. Грегариналар.

A — *Corycella armata*, Б — *Stylocephalus longicollis*, В — *Gregarina blattarum*, Г — грегарина спораси: 1 — эпимерит, 2 — протомерит, 3 — дейтомерит, 4 — кутикула, 5 — ядро.

нади. Ооциста ичида энди жинсиз кўпайиш спорогония содир бўлади. Ооциста ядроси кетма-кет бўлиниб, 8 кичик ядрони ҳосил қилади. Бунда дастлабки икки бўлиниш мейоз орқали содир бўлганидан хромосомалар сони икки баравар камаяди. Ооциста цитоплазмаси ҳам 8 бўлакка ажралади, улардан жуда кичик чувалчангсимон таначалар-спорозоитлар ҳосил бўлади. Ана шундан сўнг ооцисталар бошқа ҳайвонларга юқиши мумкин.

Этилган цисталар ҳайвоннинг ахлати билан чиқиб кетади. Бу цисталар бошқа ҳайвонлар ичагига тушганида улар ёрилиб, ичидан спорозоитлар чиқади. Спорозоитлар жуда ҳаракатчан бўлиб, улар ичак ҳужайраларига кириб олади ва ўсади. Спорозонт танасининг ҳужайрадан ташқарида қолган қисми айниқса кўпроқ чўзилади. Аста-секин эпимерит, протомерит ва дейтомерит ҳосил бўлиб, янги грегарина шаклланади. Шундан сўнг бу жараён яна такрорланади.

Шундай қилиб, грегаринанинг ривожланиш циклини уч босқичга

бўлиш мумкин. Биринчи босқичда грегариналар вояга етади. Иккинчи босқичда жинсий ҳужайралар ҳосил бўлади ва уруғланиш (копуляция) содир бўлади. Учинчи босқичда зигота (ооциста)лар ривожланади ва спорозоитлар ҳосил бўлади.

Грегариналар фақат умуртқасиз ҳайвонларда паразитлик қилгани сабабли катта иқтисодий аҳамиятга эга эмас.

3.2. КОКЦИДИЯСИМОНЛАР (COCCIDIOMORPHA) СИНФИ

Кокцидиясимонлар синфи жуда хилма-хил тузилган 2400 га яқин турни ўз ичига олади. Ҳар хил ҳалқали чувалчанглар, моллюскалар, бўғимоёқлилар ва умуртқали ҳайвонларда паразитлик қилади. Кокцидиясимонлар ҳужайра ичида паразитлик қилиши билан грегариналардан фарқ қилади. Кўпчилик турларининг ҳаёт цикли жинсиз ва жинсий кўпайиш ҳамда спорогониянинг қонуний галланиши орқали боради. Хўжайин алмаштирмасдан ривожланадиган турларида спорогония ташқи муҳитда боради. Хўжайин алмаштириб ривожланадиган турларида эса спорогония ва жинсиз кўпайиш бошқа-бошқа хўжайинлар организмда ривожланади. Жинсий кўпайиши ҳар хил катталиқдаги гаметаларнинг копуляцияси (анизогамия) орқали содир бўлади. Макрогамета (тухумҳужайраси) гамонтнинг бўлинмасдан тўғридан — тўғри ўсиши натижасида, микрогаметалар эса гамонт (гаметоид)нинг кўп марта бўлиниши орқали ҳосил бўлади.

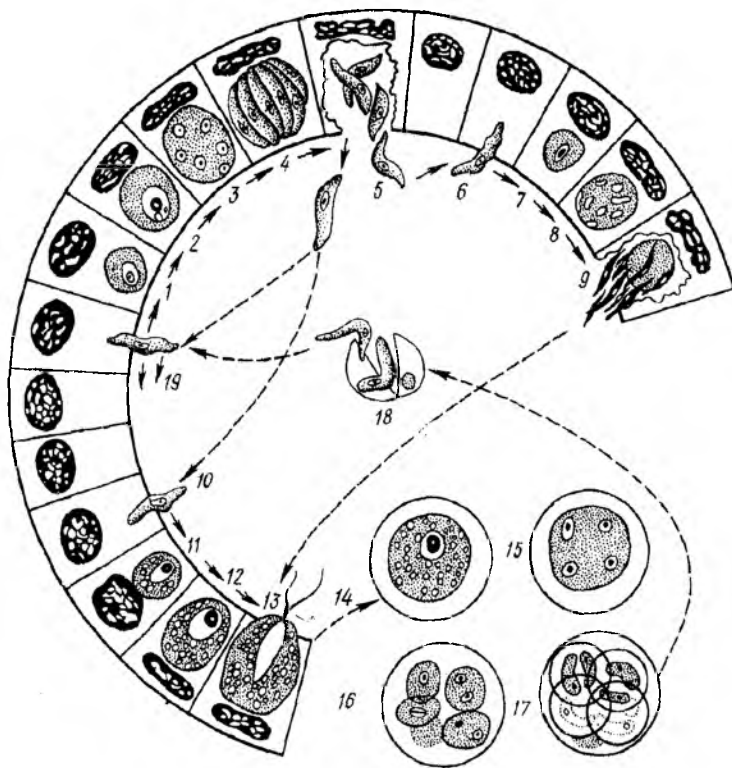
Кокцидиясимонларнинг бир қанча турлари уй ҳайвонлари, паррандалар ва балиқларга катта зиён етказди. Улар орасида битта тури одамда ҳам паразитлик қилади. Қуйида кокцидиясимонларнинг энг муҳим туркумлари ва турлари келтирилади.

1. Кокцидиялар (Coccidiida) туркуми. Кокцидиялар ҳайвонларнинг ичаги, жигари, буйраги ва бошқа органлари эпителий ҳужайралари ичида паразитлик қилади. Танаси думалоқ ёки овал шаклида. Жинсиз ва жинсий кўпайиши доимо тўғри галланиб туради. Жинсиз кўпайиши кўп марта бўлиниш (шизогония) ёки *эндодиогения* деб аталадиган икк. га бўлиниш орқали содир бўлади. Кокцидияларнинг ҳаёт цикли хилма-хил бўлиб, айрим турлари фақат битта хўжайинда паразитлик қилади, *спорогония* даври батамом ёки қисман ташқи муҳитда ўтади. Хўжайин алмаштириб ривожланадиган кокцидияларнинг жинсиз кўпайиши битта хўжайинда, жинсий кўпайиши ва спорогонияси бошқа бир хўжайинда содир бўлади. Қуйида *Eimeria*, *Toxoplasma* ва *Sarcocystia* уруғларига мансуб бўлган кокцидияларнинг ҳаёт циклини кўриб чиқамиз.

1. Эймерия (Eimeria) кокцидиялари. Эймерия уруғининг жуда кўп турлари ҳар хил умуртқали ҳайвонлар, хусусан қуёнлар, эчкилар, қўйлар, йирик шохли моллар ва уй паррандаларида паразитлик қила-

ди. Ҳайвонлар кокцидияларнинг ооцисталарини сув ёки ем орқали юқтиради. Ооцисталар жуда кичик бўлади. Куёнларда паразитлик қилувчи эймерия ооцисталари узунлиги 12 мкм дан 35 мкм га етади. Ҳар бир ооцистада 4 тадан *споробласт* (спороциста)лар бор. Ҳар қайси спороциста ичида эса 2 тадан ингичка чувалчангсимон ҳаракатчан спорозоитлар бўлади. Озиқ ёки сув билан ичакка тушган ооцисталар ва *спороцисталар* қобини емирниб, *спорозоитлар* ичак бўшлиғига чиқади. Спорозоитлар фаол ҳаракатланиб ичак, жигар, ошқозонности бези ҳужайраларига кириб олади ва озиқланиб ўсувчи стадия — *трофозоитларга* айланади. Трофозоитлар тез ўсиб йириклашади. Уларнинг ядроси кўп марта кетма-кет бўлиниб, кўп ядроли шизонтларни ҳосил қилади. Шундан сўнг шизонтлар бўлиниб, кўп сонли (32 гача) мерозоитларни ҳосил қилади (14-расм). Кўп марта бўлиниш орқали жинссиз кўпайиш *шизогония* дейилади. Шизогония натижасида ҳосил бўлган мерозоитлар ичак бўшлиғига чиқиб, кўшни ҳужайраларга кириб олади ва жинссиз кўпайиш яна такрорланади. Шизогония натижасида паразитларнинг сони кескин кўпайиб кетади. Жинссиз кўпайиш 4-5 марта такрорлангандан сўнг *мерозоитлардан* жинсий ҳужайралар (гаметалар) ҳосил бўла бошлайди. Бу қуйидагича содир бўлади. Ҳужайраларга кириб олган мерозоитлар жинсий ҳужайралар (гаметалар)ни ҳосил қилувчи *гамонтларга* айланади. Гамонтлардан бир қисми (макрогамонтлар) бўлинмасдан ўсиб етилади ва макрогамета (тухум)ни ҳосил қилади. Иккинчи қисми (микрогамонтлар) ўсиб етилгандан сўнг ядро ва цитоплазмаси кўп марта бўлиниб, жуда кўп сонли майда микрогаметалар (сперматозоидлар)ни ҳосил қилади. Сперматозоидларнинг танаси чўзиқ бўлиб, иккита узун хивчини ёрдамида фаол ҳаракат қилади. Сперматозоидлардан бири тухум ҳужайраси ичига кириб, унинг ядроси билан қўшилиши натижасида уруғланиш (копуляция) содир бўлади. Зигота ўзидан икки қаватли мустақкам қобиқ ишлаб чиқариб, ооцистага айланади. Ооцистанинг бундан кейинги ривожланиши организмдан ташқарида боради. Ташқи муҳитда ооциста ядроси икки марта бўлинади, ҳар қайси ядро бўлаги цитоплазма билан ўралиб тўртта *споробластлар* ҳосил бўлади. Қаттиқ пўст билан ўралган споробластлар споралар (ёки спороцисталар) дейилади. Ҳар бир споранинг ядроси яна бўлиниб, иккита спорозоитни ҳосил қилади. Ооциста ана шу даврда инвазияли (зарарлайдиган) бўлиб қолади. Шундай қилиб, ҳар бир инвазияли ооцистадан 4 тадан споралар ва ҳар қайси спорада 2 тадан *спорозоитлар* бўлади. Инвазияли ооциста ҳайвонларнинг ичагига тушганида споралардан ва ооцистадан спорозоитлар чиқади ва ривожланиш яна қайтадан бошланади.

Электрон микроскопда олиб борилган текширишларда кокцидияларнинг анча мураккаб тузилганлиги аниқланган. Уларнинг танаси учта мембранадан ташкил топган пелликула билан қопланган. Пелликула остида эса найсимон *фибрилляр системаси* (субфибрилляр микронайча-



14-расм. Кокцидиялар ҳаёт цикли.

1, 2 — ёш кокцидияларнинг ичак эпителийида ўсиши, 3-5 — шизогония ва мерозонтлар ҳосил бўлиши, 6, 10 — мерозонтларнинг ичак эпителийсига кириши, 7-9 — мерозонтлардан микрогаметаларнинг ҳосил бўлиши, 11, 12 — мерозонтлардан макрогаметаларнинг ҳосил бўлиши, 13 — макро- ва микрогаметаларнинг қўшилиши, 14 — ооциста, 15-17 — гурт спорали споробластларнинг ҳосил бўлиши, 18 — спорозонтларнинг чиқиши, 19 — спорозонтларнинг ичак эпителийсига кириб олиши.

лар) жойлашган. Мерозонтлар ва спорозонтлар жуда кичик (8 мкм), бир-бирига ўхшаш тузилган ҳужайралардан иборат. Уларда ҳам ҳамма ҳужайраларга хос бўлган органонидлар билан бир қаторда махсус органонидлар: коноид, роттриялар, микронемалар ва бошқалар бўлиши аниқланган. *Конаид* ҳужайранинг олдинги қисмида жойлашган кенг ҳалқа бўлиб, ҳужайин органлари ҳужайрасига кириб олишда паразит учун таянч вазифасини бажаради. *Роттриялар* эса паразитнинг ҳужайрага киришини оsonлаштирадиган суюқлик сақловчи халтача ҳисобланади. Спорозонтлар ёки мерозонтлар ҳужайин ҳужайраси билан контактда

бўлганида роптриялар ичидаги суyoқлик ташқарига тўкилади. Роптрияларнинг сони ҳар хил турларда 2 тадан 14 тагача бўлиши мумкин. *Микрономалар* роптриялар билан боғланган толачалардан иборат, уларнинг сони 10-12 та бўлади. Микрономаларнинг функцияси яхши аниқланмаган, улар ҳам роптриялар сингари қандайдир модда ажратиши тўғрисида тахмин қилинади.

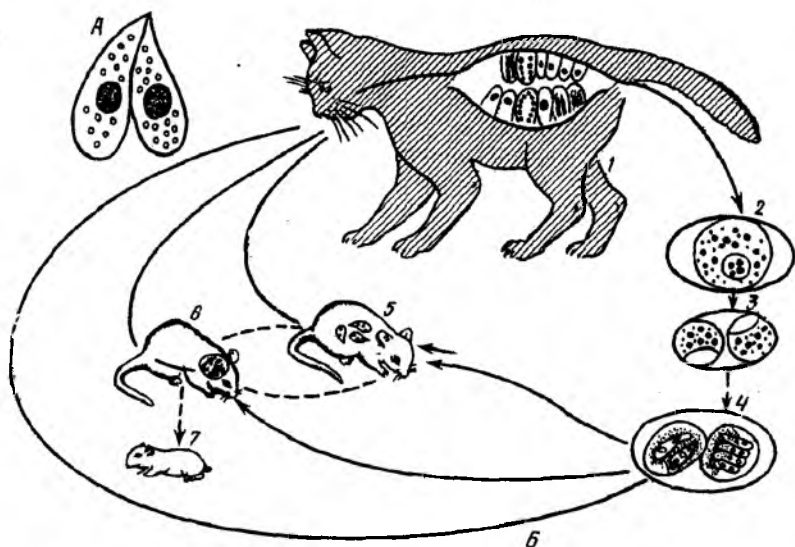
Кокцидиялар ривожланишининг ҳамма стадияларида (микрогамедалардан ташқари) танасининг олдинги ярмисиди фақат электрон микроскопда кўринадиган *микроралар* борлиги аниқланган. Микроралар пелликуланинг ботиб киришидан ҳосил бўлган. Пораларда фақат битта ташқи мембрана бор, иккита ички мембранаси бўлмайди. Кўпчилик олимларнинг фикрича, микроралар ҳужайра оғизчалари (микрцитостомлар) функциясини ўтайди. Улар орқали ҳужайра ичига ҳужайин организмдан озик моддалар ўтади. Шундай қилиб, кокцидиялар ҳужайра ичида паразитлик қилувчи бошқа организмлар сингари бутун тана юзаси орқали яъни осмотик озикланмасдан, оғизчаси орқали озикни сўриб олади.

Кокцидиялар орасида *эймерия* авлоди вакиллари турли уй ҳайвонларига паразитлик қилиб, катта зиён келтиради. Кокцидиялар келтириб чиқарадиган касалликлар *кокцидиоз* дейилади. *Eimeria magna*, *E. perforans*, *E. intestinalis* ва бошқалар қуёнларда жуда хавфли кокцидиозлар пайдо қилади. Бу касаллик айниқса, ёш қуёнлар учун хавфли бўлиб, кўпинча уларнинг ёппасига қирилиб кетишига сабаб бўлади. *E. tenella* ва яна 8 турга мансуб кокцидиялар товуқларда паразитлик қилади. Касаллик жўжаларни ўлиб кетишига сабаб бўлиши билан паррандачиликка катта зиён келтиради. *E. zürni*, *E. smithi* ва бошқалар (10 тур) йирик шохли молларга, кўпроқ ёш бузоқларга зиён келтиради. *E. bovis* қорамолларда қонли ичбуруғ пайдо қилади. Балиқ хўжаликларига эса карп кокцидиеси *E. carpelli* балиқчилик хўжаликларига зиён келтиради.

Кокцидиоз касалликларига қарши кураш кокцидияларни ем ёки сув билан ҳайвонларга юқишининг олдини олишга қаратилган профилактик чоралардан иборат.

Токсоплазма (*Toxoplasma gondii*) ҳар хил қушлар ва сутэмизувчилар, шу жумладан одамларнинг жигари, талоғи, мияси, қон томирлари ва бошқа органларида паразитлик қилади. Паразит дастлаб 1908 йили француз олимлари Никол ва Мансо томонидан кемирувчиларда аниқланган эди. Узоқ вақт давомида токсоплазманинг бир ҳужайралилар орасидаги систематик ўрни номаълум бўлиб келди. Фақат 1970 йили Дания, Англия ва АҚШ олимлари бир вақтнинг ўзида токсоплазманинг ривожланиш циклини ўрганишганидан сўнг паразитни кокцидиялар туркумига кириши аниқ бўлди.

Токсоплазмаларнинг ҳаёт цикли ҳужайин алмаштириш орқали боради (15-расм). Ярим ой шаклидаги трофозоитларнинг эни 2-4 мкм, узун-



15-расм. Токсоплазманинг кўпайиши.

А — буйига бўлиниши. Б — ривожланиш цикли: 1 — мушук ичида шизогония ва жинсий кўпайиши, 2-4 — ооцисталарнинг ривожланиши, 5-6 — сичқон танасида кўпайиши, 7- сичқон ҳомиласининг зарарланиши.

лиги 4-7 мкм бўлади. Токсоплазмалар ҳам ҳужайра ичида паразитлик қилади. Электрон микроскопда текширилганида токсоплазмалар мерозоитлари ҳам бошқа кокцидияларга ўхшаш бўлиши аниқланди. Токсоплазмаларнинг жинсиз кўпайиши *эндодиогения* йўли билан боради. Эндодиогенияда икки ёш паразит она организм ичида ривожланади. Ёш паразитнинг органоидлари (коноиди, ҳалқаси, роптрийси, микро-немалари ва бошқалари) она организм ичида ядронинг бўлиниши бошланиши билан бир вақтда ҳосил бўлади. Ёш ҳужайраларнинг пелликуласи она ҳужайра пелликуласидан ҳосил бўлади. Ана шундай кўп марта кетма-кет бўлиниш натижасида бир неча ўнлаб мерозоитлардан иборат ўп ҳосил бўлади. Умумий пўст билан ўралган мерозоитлар тўпи *циста* дейилади. Бундай цисталар зарарланган органларда ёки ҳайвонлар сўлаги, сути, сийдиги, ахлати ва бошқа чиқиндиларида бўлади. Ҳайвонлар цисталарни ютганида ёки касал ҳайвонларни еганида паразитни юқтиради. Цисталар организмга терининг жароҳатланган жойларидан ҳам ўтиши мумкин. Сутэмизувчиларда эса токсоплазмалар йўлдош орқали она организмдан эмбрионга ўтади. Айрим ҳолларда токсоплазмалар қон сўрувчи каналар орқали ҳам юқиши мумкин.

Токсоплазмаларнинг жинсий кўпайиши фақат мушуклар организ-

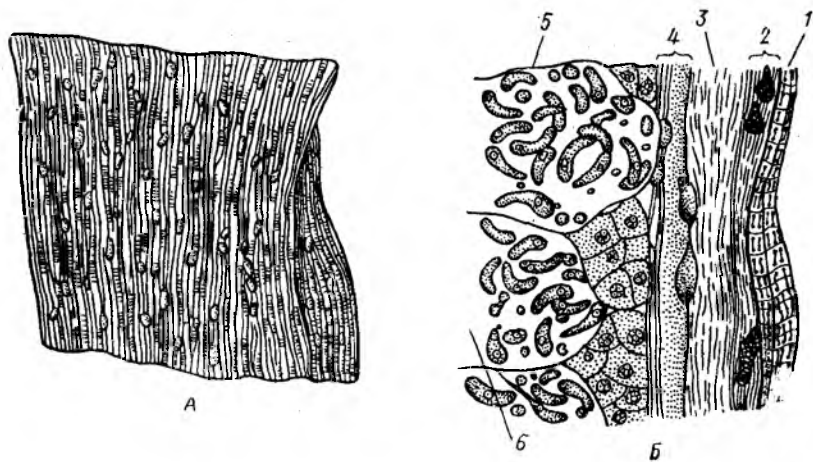
мида кузатилган. Мушуклар касал кемирувчилардан паразитни юктиради. Мушук организмда токсоплазманинг ҳаёт цикли, бошқа кокцидияларда бўлганидек жинсий кўпайиш ва спороцисталар ҳосил бўлиши билан тугалланади. Шундай қилиб мушукларни токсоплазмаларнинг асосий хўжайини, бошқа ҳамма ҳайвонларни эса оралиқ хўжайинлар дейиш мумкин. Лекин токсоплазмаларнинг ҳаёт цикли бошқа споралиларниқига (масалан, безгак плазмодийсига) ўхшамайди, чунки жинсий ва жинсиз кўпайиш тўғри галланиб турмаганлиги туфайли ҳаёт циклида асосий ва оралиқ хўжайинлар бўлмайди. Токсоплазмалар ҳаёт циклида жинсиз кўпайиш устун туради.

Токсоплазмалар ҳайвонларга ҳар хил таъсир кўрсатади. Айрим ҳайвонлар касалликка берилмайди, бошқалари эса жуда таъсирчанлиги туфайли ҳалок бўлиши мумкин. Одамларни токсоплазмоз билан зарарланишида уй ҳайвонлари, айниқса, мушуклар катта ўрин тутати. Мушуклар бу касаллик билан энг кўп зарарланади. Бир қанча ҳолларда улар касалликка чалинмасдан паразитни ташувчи бўлиб қолади. Токсоплазмоз билан касалланиш лимфатик система, нерв системаси ва кўзни шикастланишига сабаб бўлади. Одам ва бошқа сутэмизувчилар эмбриони она қорнида токсоплазмоз билан зарарланганида тушиб кетади ёки унинг айрим муҳим органлари оғир жароҳатланади.

Саркоспоридиялар (Sarcosporidia), яъни гўшт споралилари турли уй ҳайвонлари (қора моллар, чўчқалар, паррандалар) ва бир қанча ёввойи ҳайвонлар мускулларида паразитлик қилади. Улар гўштда узун халта шаклда 0,5-5 мм катталиқдаги цисталар ҳосил қилади. Цисталар ичида юзлаб чувалчангсимон бир ядроли мерозоитлар бўлади (16-расм).

Гўшт споралиларининг ҳаёт цикли кокцидияларга ўхшаб кетади, лекин ривожланиши иккита хўжайинда ўтади. Ўтхўр сутэмизувчилар ва паррандалар паразитнинг оралиқ хўжайини ҳисобланади. Улар организмда паразит жинсиз шизогония йўли билан кўпаяди. Йиртқич ҳайвонлар (мушуклар, итлар) ва одамлар асосий хўжайин бўлиб, улар организмда паразитнинг жинсий бўғимлари ривожланади. Гўшт билан асосий хўжайин организмга тушган цисталардан жуда кўп *цистозоидлар* чиқади ва улар ичак эпителийси ҳужайраларига кириб олади. Ҳужайра ичида микро- ва макрогамонтлар, улардан эса микро- ва макрогаметалар етишиб чиқади. Уруғланишдан кейин ҳосил бўлган зигота устига пўст чиқариб ооцистага айланади. Ҳар бир ооциста ичида 2 тадан спора ҳосил бўлади. Ем билан оралиқ хўжайин организмга тушган ооцисталардан спорозоитлар чиқади. Спорозоитлар қон орқали қон томирлари девори (*эндотелий*)га, сўнгра мускулларга ўтиб олади. Бу ерда улар юқорида таърифланган эндодиогенния типда тез кўпайиш орқали халтага ўхшаш йирик цисталарни ҳосил қилади.

Гўшт споралилари билан заҳарланган ҳайвонларда одатда касал-



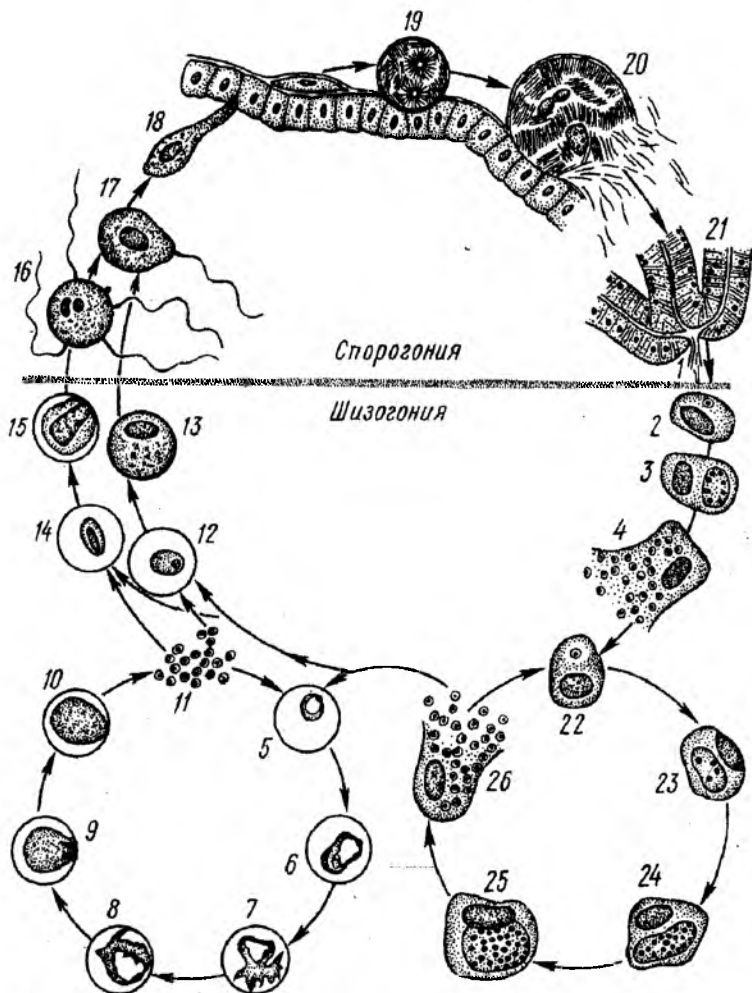
16-расм. Саркоспоридиялар (*Sarcocystis*).

А — паразитнинг гўштдаги цисталари (табiiй кагталикда), Б — циста ёриб кўрсатилган: 1 — мускул толаси, 2, 3 — бириктирувчи тўқима, 4 — циста пўсти, 5 — камералар орасидаги тўсик, 6 — камера ичидаги цистозондлар.

ланиш аломатлари кам сезилади. Айрим ҳолларда паразит организмда жуда тез кўпайиб кетганида касалланиш аломатлари пайдо бўлиши мумкин.

2. Қон споралилари (*Haemosporidia*) туркуми. Қон споралилари хўжайин алмаштириб ривожланадиган бир неча ўнлаб турларни ўз ичига олади. Уларнинг жинсий кўпайиши қон сўрувчи пашшалар ичагида, жинссиз кўпайиши эса одам ва бошқа умуртқалилар (қушлар, сутэмизувчилар, судралиб юрувчилар) организмда боради. Пашшалар уларнинг асосий хўжайини, одам ва умуртқали ҳайвонлар эса оралиқ хўжайини ҳисобланади. Қон споралиларининг спорогонияси (спора ичида кўпайиши) ҳеч вақт ташқи муҳитда эмас, балки одатда пашшалар организмда боради. Бу ҳашаротлар қон споралиларини ташувчилар ҳисобланади.

Безгак плазмодийси (*Plasmodium*)нинг ҳаёт цикли. *Plasmodium* уруғига одамда паразитлик қилувчи тўртта тур киради. Бу плазмодийларнинг ҳаёт цикли бир-бирига ўхшаш бўлиб, қуйидагича боради. Безгак пашшаси (*Anopheles*)нинг урғочиси одам қонини сўрганида (эркак пашшалар қон сўрмасдан, балки гул нектари билан озиқланади) қонга безгак плазмодийсининг жуда кўп спорозоитларини ўтказиши (17-расм). Плазмодий спорозоитлари 5-8 мкм келадиган жуда кичик чувалчангсимон бир ядролу хўжайралар бўлиб, тузилиши кокцидияларнинг спорозоитларига ўхшайди. Лекин коноиди бўлмайди. Спорозоитлар қон оқи-



17-расм. Безгак паразитининг ҳаёт цикли.

1 — пашша сўлак безидан одам қонига чиқаётган мерозоитлар; 2, 3 — спорозоитларнинг жигар ҳужайраларида кўпайиши; 4 — шизогония йўли билан спорозоитлардан мерозоитларнинг ҳосил бўлиши; 5-11 — эритроцитларда шизогония йўли билан мерозоитларнинг кўпайиши; 12, 13 — макрогаметоцит стилиши, 14, 15 — микрогаметоцитларнинг стилиши, 16, 17 — макрогамета ва микрогаметалар ҳосил бўлиши ва уларнинг қўшилиши, 18 — зигота оокинеталарининг пашша ичаги ҳужайраларига кириши, 19, 20 — спорозоитлар ҳосил бўлиши ва тана бўшлиғига чиқиши, 21 — спорозоитларнинг пашша сўлак безига ўтиши; 22-26 — паразитнинг одам ҳужайраларида ривожланиши.

ми билан бутун танага тарқалиб кетади. Улар жигар ва қон томирлари эндотелийси (ички қоплама қавати) ҳужайраларига кириб олиб, трофозонт ва шизонт стадияларини ўтади. Жинсиз кўпайиш (шизогония) натижасида шизонтлардан жуда кўп бир ядроли ҳужайралар — мерозоитлар ҳосил бўлади. Мерозоитлар энди зарарланган органининг бошқа ҳужайраларига ва қон эритроцитларига кириб олиб ўсади. Паразитнинг эритроцитлар гемоглобини ҳисобидида озиқланиб ўсадиган стадияси *трофозоитлар* дейилади.

Ривожланишнинг бошланиш даврида трофозоитлар танасининг марказида вакуоли бўлганлиги сабабли узук шаклида кўринади. Кейинроқ вакуола аста-секин йўқолади ва паразит амёбасимон шаклга киради. Трофозоитлардан бўлиниб кўпаявчи *шизонтлар* ҳосил бўлади. Ўсаётган трофозоитларда кокцидиялар мерозоитларидагига ўхшаш ультрацитостом бўлиши аниқланган. Шизонтлар эритроцит ҳужайрасини тўлдириб олади. Паразит эритроцитлар гемоглобинининг бир қисmini ҳазм қилади, ҳазм бўлмасдан қолган қисми эса қорамтир пигмент меланинга айланади. Ҳар қайси эритроцитлардаги ҳар бир шизонт бўлиниб (шизогония) 10-20 мерозоит ҳосил қилади. Мерозоитлар эритроцитларни емириб, қон плазмасига чиқади ва янги эритроцитларга кириб олади. Жинсиз кўпайиш яна такрорланади.

Эритроцитлар емирилганида қонга меланин билан бирга заҳарли моддалар алмашинув маҳсулотлари чиқарилади. Заҳарли маҳсулотлар таъсирида одам организмида моддалар алмашинуви ўзгариб, тана ҳарорати кескин кўтарилади ва безгак ҳужайра қила бошлайди. Бир неча марта жинсиз кўпайиш (шизогония) циклидан кейин паразит кўпайишдан тўхтади. Эритроцитларга кирган *мерозоитлар* ўсиб, шизонтларни эмас, балки бўлинмайдиган *гаметоцитлар*, яъни гамонтлар (гамета ҳосил қилувчи ҳужайралар)ни ҳосил қилади. Эритроцитлардаги гаметоцитлар икки типда: бирмунча йирик макрогаметоцитлар ва кичикроқ микрогаметоцитлар бўлади. Гаметоцитларнинг бундай кейинги ривожланиши фақат безгак пашшаси (*Anopheles*) танасида давом этади. Урғочи пашша қон сўрганида унинг ичидаги *микрогаметоцитлар* йирик макрогаметаларга айланади. *Микрогаметоцит* ядроси бўлиниб 5-6 та чувалчангсимон ҳаракатчан ва майда микрогаметаларни ҳосил қилади. Пашша ичаги бўшлиғида микро- ва макрогаметалар қўшилиши ва уруғланиш содир бўлади. Ҳосил бўлган зигота жуда ҳаракатчан бўлгани сабабли *оокинета* дейилади. Зигота пашша ичаги деворини тешиб киради ва унинг устки, тана бўшлиғига қараган томонига ўтиб олади. Бу ерда зигота эластик пўст билан ўралиб, ооцистага айланади. Ооциста ичак деворида жуда тез ўсади, унинг ҳажми бир неча юз баробар катталашади. У ўсган сайин ядроси ҳам кўп марта бўлина боради. Бу жараён ооциста ичида жуда майда (14 мкм гача) ингичка бир ядроли кўп сонли (битта ооцистада 10 минггача) ҳаракатчан

спорозоитларни ҳосил бўлиши билан тугалланади. Ооциста қобиғи ёрилгандан сўнг спорозоитлар тана бўшлиғи суюқлиги (гемолимфа)га чиқади. Тана суюқлигидан спорозоитлар пашшанинг сўлак безларига, сўнг сўлак чиқарувчи найларга ўтиб олади. Пашша чаққанда паразитлар яна одам қонига ўтади ва жинссиз цикл бошланади.

Шундай қилиб, безгак плазмодийларининг ҳаёт цикли фақат хўжайинлар (пашша ва одам) организмда ўтади. Шунинг учун у ноқулай ташқи муҳитдан ҳимояланишга имкон берувчи қаттиқ пўст билан қопланган спора ҳосил қилмайди.

Одам организмда безгак касалини пайдо қилувчи *Plasmodium* авлодининг 4 тури (*P. vivax*, *P. malariae*, *P. falciparum*, *P. ovale*) учрайди. Улар бир-биридан айрим морфологик ва биологик хусусиятлари билан фарқ қилади. *P. malariae* турида жинссиз цикл бинобарин безгакнинг ҳуруж қилиши ҳар 72 соатда такрорланиб туради. Шунинг учун бу тур пайдо қиладиган касаллик 4 кунлик безгак дейилади. *P. vivax* жуда кенг тарқалган қон паразити бўлиб, шизогония ҳар 48 соат давом этади, безгак ҳам ҳар 3 кунда ҳуруж қилиб туради. *P. falciparum* паразитида шизогония 24 ёки 48 соат давом этади, лекин безгак ҳуружи узоқ давом этгани сабабли энг хавфли ҳисобланади. *P. falciparum* пайдо қилган касаллик тропик безгак деб аталади. *P. ovale* жуда кам, фақат Африкада учрайди.

Безгак плазмодийси одам қонига ўтгандан сўнг касаллик аломатлари пайдо бўлгунча бирмунча вақт ўтади. Бу вақт касалликнинг яширин, яъни *инкубация даври* дейилади. Безгак касаллигининг инкубация даври одатда 2 ҳафта давом этади. Баъзан 6 ойгача ва ундан кўпроқ ҳам давом этиши мумкин. Касаллик ҳароратнинг жуда тез ва кескин (40° ва ундан юқори) кўтарилиши билан бошланади. Бироздан сўнг ҳарорат яна меъёрга келади, лекин иситмалаш ҳар доим маълум вақт (24, 48 ёки 72 соат) ўтгандан сўнг такрорланиб туради. Безгак ҳуружи шизогония натижасида ҳосил бўлган мерозоитларнинг эритроцитлардан қон зардобига чиқиш даврига тўғри келади. Мерозоитларнинг эритроцитларга кириб олгандан сўнг янги шизогонияга қадар касаллик ҳуружи тўхтайдди. Безгак касаллигида кучли анемия (кам қонли)лик пайдо бўлади. 1 мм^3 қондаги эритроцитлар сони нормадаги 5 млн. дан бир млн. гача тушиб қолади. Касалланган кишининг қони, жигари ва таолоғида меланин тўпланиб қолади. Жигар шишиб кетади.

Безгак ер юзидида энг кенг тарқалган касалликлардан бири бўлиб, асрлар давомида жуда кўп одамларнинг ястиғини қуритган. XIX аср охиригача касалликнинг сабаблари номаълум бўлиб келган. Фақат ўтган аср охирида ва XX аср бошларида безгак паразити топилиб, унинг ҳаёт цикли ўрганилгач, касалликка қарши кураш олиб бориш имкони туғилди.

Безгак касаллиги XIX асрнинг охири ва XX асрнинг 40-йилларигача Кавказ, Марказий Осиё, Волганинг ўрта ва қуйи қисмида ва Украин-

нада жуда кенг тарқалган эди. 1935 йилнинг ўзида мазкур ҳудудларда 9 млн. киши безгакка чалинганлиги маълум. Уша даврда безгак Африка, Жанубий Америка, Осиё ва Европадаги жуда кўп мамлакатларда тарқалган эди. 30-йилларда фақат Ҳиндистоннинг ўзида ҳар йили 100 млн.дан ортиқ киши безгак билан оғриганлиги маълум.

Безгак касаллиги ва унинг қўзғатувчисини ўрганишда ҳамда безгакка қарши кураш чораларини ишлаб чиқишда рус олимларидан В.Я. Данилевский, И. И. Мечников, Е. Марциновский, В. Н. Беклемишев, Д. Л. Романовский ва С.М.Исаевлар, француз Ш. Л. А. Лаверан, инглиз Р. Росс, италиялик Д. Б. Грасси ва бошқаларнинг хизматлари фоят каттадир.

Бизнинг мамлакатимизда безгакка қарши кураш бирданига бир қанча йўналишда олиб борилди. Биринчи навбатда безгак билан касалланган ҳамма кишилар махсус система асосида мажбурий даволаниш курсларидан ўтказилди. Безгак пашшасининг тез кўпайишини олдини олиш мақсадида кўлмак сувлар ва ботқоқликлар қуритилди. Пашшалар ва унинг личинкалари турли усуллар билан шу жумладан кимёвий воситалар ёрдамида қириб ташланди. Бу тадбирлар натижасида XX асрнинг ўрталарига келиб безгак касаллиги Ватанимизда бутунлай тугатилди. Ҳозир бу касаллик бутун Европа ҳудудида ҳам тугатилди. Лекин безгак Жанубий ва Марказий Америка, Осиё, айниқса, Африка мамлакатларида ҳозир ҳам кенг тарқалган. Ҳиндистонда ҳар йили 200 мингга яқин киши безгак билан касалланиши маълум. 1984 йили ер юзиде 400 млн. киши безгак билан оғриган.

Безгак плазмодийси сутэмизувчиларда ва қушларда ҳам учрайди. Ҳайвонларга безгак паразитини *Aedes*, *Culex* ва бошқа авлодга кирувчи пашшалар тарқатади. Масалан, *Aedes* пашшаси товуқлар қониде паразитлик қилувчи безгак плазмодийси (*P.galli*)ни тарқатади. Бу паразит тропик мамлакатларда товуқлар орасиде эпизоотияга сабаб бўлиши мумкин.

Кейинги зайтларда пашшаларга қарши курашнинг биологик методлари тобора кўпроқ ёйилмоқда. Хусусан, иқлим бир мунча илиқ бўлган жойларда безгак пашшаси личинкасини йўқотиш учун ҳовуз ва кўлларда гамбузия балиғи кўпайтирилмоқда. Шунинг билан бирга безгак юқтирувчи пашшаларга қарши генетик методлар ҳам ишлаб чиқилди. Бунинг учун эркак пашшалар йиғиб, рентган нури таъсирида стериллангач, табиатга қўйиб юборилади. Бу эркак чивинлар урғочисини уруғлантиради, лекин уруғланган тухумдан личинка ривожланиб чиқмайди ёки тухумдан чиққан личинка нормал ривожлана олмайди.

3. Пироплазмидлар (*Piroplasmida*) туркуми. Бу туркумга сутэмизувчилар қони эритроцитларида паразитлик қилувчи жуда кичик организмлар киради. Улар ҳаёт циклининг бир қисми сутэмизувчилар организмиде, иккинчи қисми қон сўрувчи яйлов каналари (*Ixodidae*

оиласи) организмида содир бўлади. Бу туркум бабезидлар (*Babesidae*) ва тейлеридлар (*Theileriidae*) оилаларини ўз ичига олади.

Бабезидлар оиласига мансуб бўлган бабезия (*Babesia*), пироплазма (*Piroplasma*) ва бошқа авлодлар вакиллари эритроцитлар ичида 2 ёки 4 та мерозоитларга бўлинади (36-расм). Тейлеридлар оиласига мансуб бўлган тейлерия (*Theileria*) уруғи турлари эса дастлаб лимфатик тугунлар ва айрим қон ҳужайралари (лимфоцитлар ва бошқалар)да паразитлик қилиб, шизогония йўли билан кўпаяди. Шундан сўнг эритроцитларга ўтиб олади ва яна бўлиниб кўпаяди. Пироплазмидлар кўпайиши ва фаолияти эритроцитларнинг емирилишига сабаб бўлади, лекин меланин ҳосил бўлмайди. Паразит ҳужайра ичида жинссиз йўл билан кўпаяди. Тейлерия паразитларини ҳам каналар юқтиради. Айрим ҳолларда тейлериоз билан касалланган ҳайвонларнинг 60-80 фоизи нобуд бўлади. Касал молларнинг сути ичишга ярамайди.

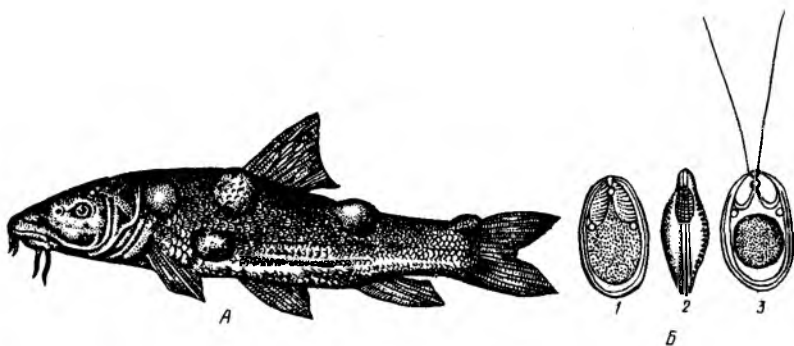
4. МИКСОСПОРИДИЯЛАР (*MYXOSPORIDIA*) ТИПИ

Микоспоридиялар типини икки синф: микоспоралилар (*Myxosporae*) ва актиномиксидлар ёки актиноспоралилар (*Actinosporae*) синфларини ўз ичига олади. Умуртқасиз ҳайвонлар ва тубан умуртқалилар (асосан, балиқлар, ҳалқали чувалчанглар, баъзан судралиб юривчилар) тана бўшлиғи, тўқималар ва ҳужайраларида паразитлик қилади. Ҳаёт цикли паразитлик қилувчи вегетатив стадия (трофонт) ва тарқалиш учун хизмат қилувчи споралик стадияларини ўз ичига олади. Паразитлик қилувчи стадияси икки типдаги (вегетатив ҳам генератив) ҳужайралардан иборат. Микоспоридиялар асосан жинссиз кўпаяди. Генератив ҳужайралардан редукцион (мейоз) бўлиниш натижасида жуда кўп споралар ҳосил бўлади. Спораларда спирал ўралган отилувчи ипчаси, капсула ва амёбасимон кўпинча икки ядроли муртаги (спорозоити) бўлади. Споралар ҳужайрини организмига тушиб қолганда отилувчи иплар капсуладан отилиб чиқиб, спорани ичка деворига ёпишиб олишига ёрдам беради.

Микоспоридиялар яқин вақтгача книдоспоридлар таркибига киритилиб келинган эди. Ҳозирги систематикада книдоспоридиялар микоспоридияларнинг синоними ҳисобланади.

4.1. МИКСОСПОРАЛИЛАР (*MYXOSPOREA*) СИНФИ

Микоспоралилар ёки шилимшиқ споралиларга асосан балиқларда, баъзан судралиб юривчиларда паразитлик қилувчи бир неча юз тур киради. Улар табиатда жуда кенг тарқалган, ҳамма сув ҳавзаларида учрайди. Айрим микоспоралилар балиқлар, айниқса, балиқ чавоқлари (ёш балиқлар)да оғир касаллик пайдо қилади ва балиқчилик ҳужалиқларига катта зиён келтиради.



18-расм. Микоспоридия.

А — *Mухоболус рfeifferi* билан зарарланган балиқ. Б — паразит: 1, 2 — қуролланмаган паразит капсуласини олдинги ва ён томондан кўриниши, 3 — қуролланган капсула.

Микоспоралилар тўқималар ва тана бўшлиғида яшайди, ҳар хил органлар, жабралар, тери, мускуллар, ўт ва сийдик пуфаклари, тоғай ва бошқаларни зарарлайди. Органлар бўшлиғида учрайдиган вояга етган микоспоралилар кўп ядроли амёбага ўхшаш бўлади (18-расм). Уларнинг катталиги бир неча мкм.дан 2 см.гача келади. Тўқималарда паразит 1-2 см ва ундан ҳам йирикроқ цистали шишлар ҳосил қилади. Цисталари кўп ядроли бўлиб, плазмодий танаси билан тўлган. Ядролари икки хил: *вегетатив* ва *генератив ядроларга* бўлинади. Вегетатив ядролари ўсиш ва моддалар алмашинуви, генератив ядролар эса кўпайиш функциясини бажаради. Генератив ядролар атрофига цитоплазма ажралиши натижасида жуда кўп генератив ҳужайралар ҳосил бўлади. Бу ҳужайралар плазмодий танасида ҳаракатланиш хусусиятига эга бўлади. Генератив ҳужайралар ядросининг бир неча марта бўлиниши натижасида кўп ядроли споробластлар шаклланади. Ҳар бир споробласт ичида 2 тадан кўп ядроли спора ҳосил бўлади.

Микоспоралилар спораси жуда хилма-хил ва мураккаб тузилган бўлиб, кўпинча икки, баъзан 3-6 тавақали бўлади. Спора ичида отувчи капсуласи, капсула ичида эса отилувчи ип ўрами жойлашган. Споранинг бўшлиғида эса икки ядроли амёбасимон муртаги жойлашган. Шу сабабли бундай спорани дафъатан кўп ядроли дейиш мумкин.

Спораларнинг ташқи томондан қаттиқ пўст билан қопланган ва кўпинча узун ўсимталари бўлади. Балиқ танасидан сувга тушган спораларни бошқа балиқлар ютиши мумкин. Ичакда овқат ҳазм қилиш шираси таъсирида отилувчи ипчалар капсуладан отилиб чиқиб, ичак деворига санчиледи. Споранинг тавақалари очилиб, амёбага ўхшаш паразит чиқади ва ичак эпителийсига орқали қонга ўтиб олади. Паразит

қон орқали турли органларга боради. Унинг ядролари бўлиниши натижасида кўп ядролу плазмодий ҳосил бўлади. Кейинчалик плазмодийда генератив ядролар шаклланади ва спора ҳосил бўлади.

Микоспоридияларнинг генератив ва вегетатив ядролари диплоид хромосомали бўлади. Фақат спора ҳосил бўлиш жараёнида мейоз натижасида ядролар гаплоид бўлиб қолади. Бунинг натижасида спора ҳосил қилувчи ядролар (шу жумладан амёбасимон муртак, отувчи капсула ва тавақаларнинг ядролари) гаплоид бўлади. Фақат амёбасимон муртакнинг спора ичидан чиқишидан олдин муртак ядролари жуфт-жуфт бўлиб қўшилиши натижасида диплоид ядро ҳосил бўлади. Жинсий кўпайиш ана шундай содир бўлади ва уни *автогамия* дейилади.

Шундай қилиб, жинсий кўпайиш хусусияти ҳамда ҳаёт циклида ядросининг гаплоид ва диплоид фазалари нисбати ўзига хос бўлиши билан микоспоридиялар бошқа споралилардан кескин фарқ қилади. Уларда хивчинли стадияси бўлмайди. Бу билан микоспоридиялар бошқа споралиларга ўхшаб хивчинлиларга эмас, балки сохта оёқлиларга яқин туради.

Бир қанча микоспоридиялар тури балиқларнинг кўплаб нобуд бўлишига сабаб бўлади. Гулмой форел ўстириладиган хўжаликларга мия миксосомаси *Mucosoma cerebri* катта зиён келтиради. Паразит ёш балиқлар тоғай тўқимасини зарарлаб уларнинг умуртқаларини қийшайишига сабаб бўлади. Ярим ҳалқа найлари зарарланиши натижасида балиқларнинг тана мувозанати бузилади. Улар ўз ўқи атрофида айлана бошлади ва ҳалок бўлади. Кудоа (*Kudoa*) уруғига кирувчи микоспоридиялар овланадиган денгиз балиқларига катта зиён келтиради. Бу паразитлар балиқ мускулларини автолизи (емирилиб, суёқланиши)га сабаб бўлади. Касалланган балиқлар истеъмол қилишга ярамайди.

Актиномиксидлар ёки актиноспоралилар (*Actinosporea*) синфи вакиллари ҳалқали чувалчанглар ва сипункулидларда паразитлик қилади. Улар микоспоралилардан спорасининг янада ҳам мураккаброқ тузилиши билан фарқ қилади.

5. МИКРОСПОРИДИЯЛАР (*MICROSPORIDIA*) ТИПИ

Микроспоридиялар ҳужайра ичида паразитлик қилади, асосан ҳар хил бўғимоёқлиларни, баъзан умуртқали ҳайвонлар (асосан балиқлар)ни зарарлайди. Бу типга 900 га яқин тур киради. Спорасида отилувчи ипчи бўлиши билан улар қисман микоспоралиларга ўхшаб кетади. Лекин микоспоридиялар спораси юқорида қайд қилинганидек кўп ҳужайрали, микроспоридияларнинг спораси бир ҳужайрали бўлади.

Микроспоридиялар спораси жуда кичик (4-10 мкм) бўлиб, қаттиқ пўст билан қопланган. Спора ичида спирал ўралган ипчиси ва икки ядролу муртак (*спороплазма*) бор (19-расм).

Микроспоридияларнинг ҳаёт цикли ҳам микоспоридияларникига ўхшаш бўлади. Спораси озиқ билан ҳўжайини ичига тушганида отувчи капсуладан отилиб чиққан ипчаси ичак эпителийсига ботиб киради. Ип билан бирга спорадан чиққан икки ядроли спорооплазма эпителий ҳўжайрасига кириб олади. Ҳўжайин ҳўжайрасида паразит шизогония орқали кўпайиб, кўп ҳўжайрали занжирни ёки кўп ядроли плазмодийни ҳосил қилади. Шундан сўнг плазмодий танаси ва занжир алоҳида ҳўжайраларга ажралиб кетади. Ядролар бир марта бўлингандан сўнг ҳар қайси ҳўжайра икки ядроли бўлади. Ҳўжайра қаттиқ пўст билан ўралиб, спора ҳосил қилиш жараёнида плазмодийнинг иккала ядроси бир-бири билан қўшилади. Шундан кейин келадиган спорогония жараёнида юқорида таърифланган бир ҳўжайрали споралар ҳосил бўлади. Спора ичидаги ядроларнинг қўшилиши жинсий кўпайиш процессидаги жинсий ҳўжайраларнинг қўшилишига ўхшайди.

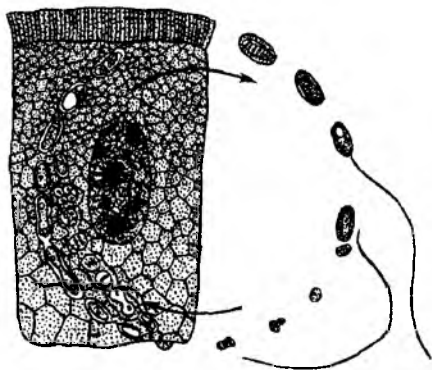
Асалариларнинг ўрта ичаги эпителий ҳўжайралари, баъзан мальпиги найчалари, гемолимфаси, тухумдонлари ва сўлак безларида *Nosema aris* паразитлиқ қилади. Овал шаклдаги паразитнинг узунлиги 5-6 мкм бўлиб, ичак ҳўжайраларининг емирилишига сабаб бўлади. Зарарланган арилар ичбуруғ касаллигига йўлиқиб, кучсизланади, яхши учолмайди ва кўпчилиги ҳалок бўлади.

Тут ипак қурти *Nosema bombyci* (Nosema bombyci) ифлосланган тут барги орқали ипак қуртига юқади. Ичак эпителийсига орқали қонга ўтган паразит қуртнинг ҳамма органларини зарарлайди. *N. bombyci* (19-расм) қуртларда “қора сон” (побрина) касаллигини пайдо қилади. Касалланган қуртларнинг териси қорамтир доғлар билан қопланади. Бундай қуртлар ахлати орқали ташқи муҳитга жуда кўп споралар чиқади ва бошқа қуртларни ҳам зарарлайди. Касалланган қуртлар кўпинча ҳалок бўлади. Кучсиз зарарланган қуртлар ҳалок бўлмасдан пилла ичида гумбакка айланади. Гумбакдан нозема билан зарарланган капалак чиқади. Капалак эса зарарланган тухум кўяди. Шундай қилиб, касаллик наслдан-наслга ўтади.

Микроспоридияларнинг айрим турлари балиқларнинг

19-расм. Нозема микроспоридиясининг ипак қурти ичаги эпителийсига ривожланиш цикли.

Чапда — қурт ичаги эпителийсига жинсий кўпайиш ва спора ҳосил қилиши, ўнгда — спорани ҳўжайрадан чиқиши ва амёбасимон паразит ҳосил бўлиб, қурт ичаги эпителий ҳўжайрасига кириб олиши.



мускулида ва бириктирувчи тўқималарида паразитлик қилиб, баъзан катта зиён етказилади. Шимолий дарёларда яшайдиган балиқлардан баъзи бир турлари микроспоридиялар билан касалланиш натижасида кўплаб (25-50%) ҳалок бўлиши аниқланган. Айрим микроспоридиялар овладидиган ва қўлда боқиладиган моллюскалар, қисқичбақасимонлар ва мўйнали ҳайвонларга ҳам катта зиён келтиради. Микроспоридиялар одамни ҳам зарарлаши ва ҳатто ўлимга олиб келиши мумкинлиги аниқланган.

Асалари ва тут ипак қуртларида микроспоридоз касаллигига қарши курашиш асосан профилактика тадбирларидан иборат. Зарарланган ари оилалари дезинфекция қилинади. Кучли зарарланган оилаларни қириб ташлашга тўғри келади. Тут ипак қуртида пебрина касаллигини олдини олиш мақсадида капалак тухумлари текширишдан ўтказиб турилади. Паразит спораси топилган партиялардаги тухумлар оловда куйдирилади.

Микроспоридиялар орасида ҳар хил паразит чувалчанглар ва бўғимоёқлиларда паразитлик қилиб, уларни ёппасига қирилиб кетишига сабаб бўлувчи 300 дан ортиқ тури аниқланган. Шунинг учун кейинги даврда микроспоридиялар ёрдамида зараркунанда ва паразит ҳайвонларга қарши биологик кураш чораларини ишлаб чиқишга катта эътибор берилмоқда.

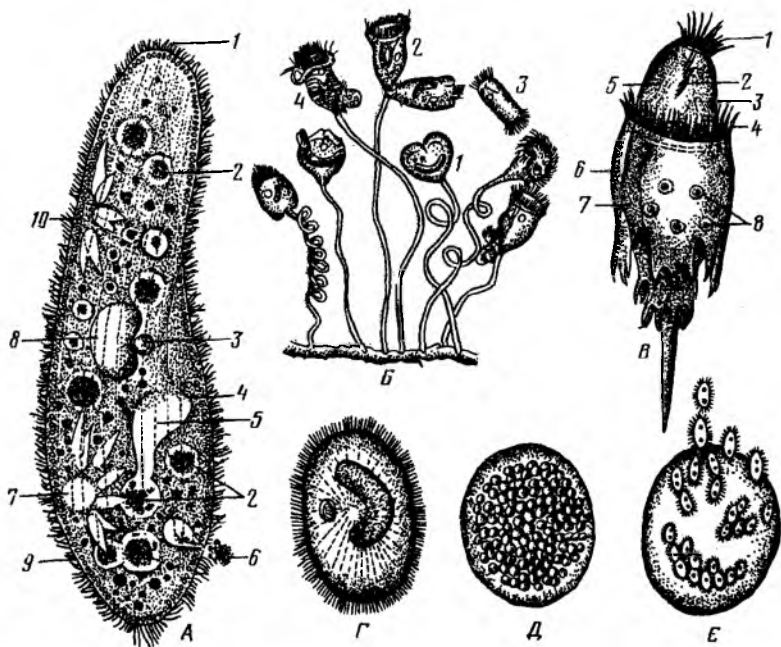
6. ИНФУЗОРИЯЛАР (INFUSORIA, CILIOPHORA) ТИПИ

Инфузориялар энг мураккаб тузилган бир ҳужайрали ҳайвонлардир. Уларнинг ҳаракатланиш органоллари тана сиртида жойлашган жуда кўп киприклардан иборат. Айрим инфузорияларда киприклар ҳаётнинг маълум бир даврида ҳосил бўлади. Ҳамма инфузорияларда дифференциялашган, тузилиши ва функцияси билан бир-биридан аниқ фарқ қиладиган катта ва кичик ядролар бўлади. Катта ядро макронуклеус битта бўлиб вегетатив, кичик ядро битта ёки бир нечта бўлиб, генератив ядро дейилади. Инфузорияларнинг жинсий кўпайиши бошқа барча ҳайвонлардан фарқ қилади. Конъюгация деб аталадиган бундай кўпайиш иккита инфузориянинг бир-бирига яқинлашуви, улар ўртасида муваққат боғланишнинг ҳосил бўлиши ва ядролар алмашинуви тариқасида боради. Кўпчилик инфузориялар денгизларда ва чучук сув ҳавзаларида, айрим турлари тупроқда ҳаёт кечиради. Улар орасида паразитлик қилиб яшовчи турлари ҳам бор.

Инфузориялар типига 8000 дан ортиқ тур киради. Улар киприкли инфузориялар ва сўрувчи инфузориялар синфларига ажратилади.

6.1. КИПРИКЛИ ИНФУЗОРИЯЛАР (СІЛАТА) СИНФИ

Тузилиши. Бу синфга инфузориялар типининг кўпчилик турлари кирди. Киприкли инфузориялар бир ҳужайралилар орасида анча йирик ҳайвонлар. Танасининг катталиги 30-40 мкм.дан 1 мм.гача ва ундан ҳам йирикроқ бўлади. Киприклар улар ҳаётининг ҳамма даврларида сақланиб қолади. Цитоплазмаси икки қатламга — ташқи эктоплазма ва ички эндоплазмага аниқ ажралиб туради. Эктоплазма сиртдан эластик ва пишиқ пелликула билан қопланган (20-расм). Пелликула икки қаватли бўлиб, ҳар қайси қавати иккита мембранадан ташкил топган. Иккала қават оралиғи очиқ бўлади. Пелликула сирги бир-бири билан

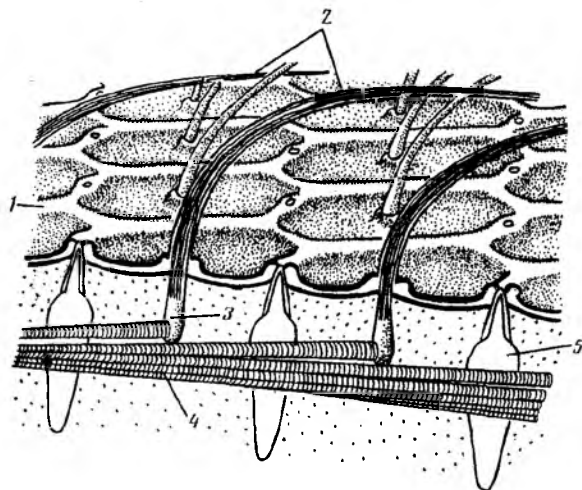


20-расм. Инфузориялар.

А — туфелька (1 — олдинги томони, 2 — ҳазм вакуолялари, 3 — микронуклеус, 4 — киприклар, 5 — ҳалқум, 6 — озиқ қолдигининг чиқарилиши, 7 — қисқарувчи вакуола, 8 — макронуклеус, 9 — трихоцисталар, 10 — қисқарувчи вакуолянинг йиғувчи найлар; Б — ўтроқ инфузория сувойка (1, 2 — бўлиниб кўпайиши, 3 — субстратдан узилиб чиққан сувойка, 4 — жинсий конъюгация); В — кавш қайтарувчи ҳайвонлар ошқозонидан олдинга офриосколекс инфузорияси (1 — озиқни ҳайдовчи киприклар, 2 — ҳалқум, 3-5 — киприклар, 6 — микронуклеус, 7 — макронуклеус, 8 — вакуол; Г — балиқлар паразити ихтиофторинус; Д, Е — ихтиофторинуснинг кўп марта бўлиниб кўпайиши.

туташиб, турли шакллар ҳосил қилувчи йўғон толалар ёрдамида жуда кўп катакчаларга бўлинган. Катакчалар пелликула сиртини панжарага ўхшаб ўраб туради. Катакчаларнинг шакли ҳар хил, туфелька инфузориясида улар олти бурчакли асалари инларига ўхшайди (21-расм). Пелликулада толалар таянч скелет функциясини ўтайди ва инфузория танасининг муайян шаклини белгилаб беради.

Инфузориялар киприкларининг ультраструктураси хивчинларга ўхшаш бўлади. Киприклар ectoplazmada жойлашган *кинетосом* (базал танача)лардан бошланади. Киприкнинг қўндаланг кесимини электрон микроскопда текшириб унинг марказида иккита, четларида эса 9 та қўша бўлиб жойлашган фибриллалар (толачалар) борлигини аниқлаш мумкин. Қўш фибриллалар кинетосомага ўтгандан кейин учта бўлиб қолади. Киприкчалар локомотор функциясини бажаради. Туфелька инфузорияси сиртида жойлашган киприкчалар эшкакчаларга ўхшаш бир томонга бирданига синхрон силкинади ва ҳайвон сузиб кетади. Туфельканинг киприклари бир хил узунликда ва тана сиртида бир текис жойлашган. Шунинг учун туфелькага ўхшаш тенг киприкдилар дастлабки содда тузилган инфузориялар ҳисобланади. Бошқа инфузорияларнинг киприклари тананинг маълум бир қисмларида тўп-тўп бўлиб жойлашади ёки айрим киприклар бир-бири билан ёпишиб, анча йирик ва кучли локомотор аппаратни ҳосил қилиши мумкин. Агар бир ёки икки қатор жойлашган киприклар бирга қўшилган бўлса, тўлқинланувчи парда



21-расм. Туфелька инфузорияси танаси ташқи қаватининг электрон микроскопда кўриниши:

1 — олти бурчак ҳосил қиладиган пелликула қобик, 2 — киприклар, 3 — базал таначалар (кинетосомалар), 4 — толачалар (фибриллар), 5 — трихоцисталар.

яъни мембрана ёки мембранелла (парданинг узунлигига қараб) ҳосил қилади. Бир-бирига яқин турган киприклар мўйқаламга ўхшаб ёпишиб *цирри* ҳосил қилади. Оғиз тешиги атрофидаги киприклар ихтисослашиб озиқасини оғиз тешигига ҳайдовчи аппаратни ҳосил қилади.

Кўпчилик инфузорияларнинг эктоплазмасида калта таёқчага ўхшаш таначалар-*трихоцисталар* жойлашган. Трихоцисталар тана сиртига нисбатан перпендикуляр жойлашган бўлиб, пелликуланинг сиртқи қаватига махсус ўсимта орқали тегиб туради. Трихоцисталар ҳимоя вазифасини бажаради. Бирон қўзғалиш таъсирида, масалан, сувнинг кимёвий таркиби ўзгарганда ёки йиртқич ҳайвонлар ҳужум қилганида трихоцисталар ташқарига отилиб чиқиб, узун таранг ипчаларни ҳосил қилади. Ипчалар душман танасига ботиб кириб, уни чўчиатади. Йиртқич инфузорияларда трихоцисталар ўлжани фалажлаш хусусиятига эга. Трихоцисталар қандайдир фалажловчи заҳарли модда ишлаб чиқариш хусусиятига эга бўлса керак, деган тахминлар мавжуд.

Айрим паразит инфузориялар озиқни бутун тана сирти билан шимиб олади. Аксарият ҳамма инфузорияларнинг озиқланиши анча мураккаб тузилган овқат ҳазм қилиш органоидларининг фаолияти билан боғлиқ. Энг содда тузилган инфузорияларнинг (*Parodon*, *Holophrya* авлоди) оғиз тешиги (цитостом) танасининг олдинги учида (терминал) жойлашган. Оғиз атрофидаги киприклар ихтисослашмаган, танадаги бошқа киприклар билан бир хилда бўлади. Бошқа инфузорияларда оғиз тешиги танасининг ён (қорин) томонига ўтади ва перистом деб аталувчи махсус оғизолди чуқурчасининг тубида жойлашган бўлади. Оғиз тешиги эктоплазма билан эндоплазма чегарасида жойлашган ҳалқум (цитофаринкс) ва у орқали эндоплазма билан боғланган. Оғиз тешиги атрофидаги киприклар кўпинча бир-бири билан ёпишиб, махсус мембранеллалар (ёки мембраналар)ни ҳосил қилади. Туфельканинг оғиз тешиги атрофида уч қатор мембранеллалар жойлашган. Мембранеллалар тебраниб, озиқни оғиз тешиги томонга суради. Оғиз аппаратининг тузилиши анча мураккаб ва хилма-хил бўлади. Инфузорияларнинг кўпчилиги ҳар қандай сув ҳавзасида ҳам учрайдиган бактериялар, ўсимликларнинг чириётган бўлаклари, майда сув ўтлари билан озиқланади. Уларнинг оғиз тешиги доимо очиқ бўлганидан озиқ ҳалқумга тўхтовсиз келиб туради. Туфелька ҳалқумига сув оқими билан келган ҳар қандай зарралар озиқ учун яроқли бўлмаса ҳам келаверади.

Сув оқими билан келган заррачалар ҳалқумнинг тубига чўкиб қолади. Бу чўкмаг. эндоплазмадан бироз суяқлик ажралиши билан ҳазм вакуоли ҳосил бўлади. Озиқага тўлган вакуола ҳалқумдан ажралиб, эндоплазмага ўтади ва цитоплазма оқими билан тана ичида айланиб юради. Эндоплазмада бир қанча вакуоллар бўлиши мумкин. Вакуолалар ҳаракати давомида эндоплазмадан ажраладиган ферментлар таъсирида озиқ ҳазм бўлиб, цитоплазмага сўрилади. Ҳазм бўлмайдиган озиқ қолдиқлари тананинг кейинги қисмида жойлаш-

ган махсус чиқа-риш тешикчаси — порошица орқали цитоплазмадан чиқариб ташланади.

Туфельканинг овқат ҳазм қилиш вакуолалари 1,5-2 дақиқада ҳосил бўлиб туради. Дастлаб ҳазм вакуоласи ичидаги муҳит кислотали, ҳазм бўлиш жараёнининг кейинги даврларида ишқорий бўлади. Бу кўп ҳужайрали ҳайвонлар ичидаги озиқ моддаларнинг ҳазм бўлиш жараёнига ўхшаб кетади. Туфелька ҳаёти давомида тўхтовсиз озиқланади.

Йиртқич инфузорияларнинг оғиз тешиги фақат озиқ ютилишидан олдин очилади. Уларнинг ҳалқуми пишиқ ва эластик таёқчалардан таркиб топган ҳалқа билан ўралган. Таёқчалар томоқдан озиқ ўтадиган вақтда таянч вазифасини бажаради. Шундай қилиб, инфузориялар ҳам бошқа бир ҳужайралилар сингари озиқланади. Озиқ ҳужайра ичига ютилиб, унинг цитоплазмаси ажратиб чиқарадиган ферментлар таъсирида ҳазм бўлади.

Аксарият кўпчилик инфузориялар эктоплазма ва эндоплазмаси чегарасида қисқарувчи вакуолалари бўлади. Айрим содда тузилган вакилларида вакуола худди амёба ёки хивчинлиларга ўхшаш оддий пуфакчадан иборат. Лекин кўпчилик инфузорияларнинг қисқарувчи вакуолалари анча мураккаб тузилган системани ҳосил қилади. Туфельканинг иккита қисқарувчи вакуолалари танасининг олдинги ва кейинги қисмида жойлашган. Ҳар қайси вакуола марказий резервуардан ва резервуар атрофида радиал жойлашган 5-7 та йиғувчи найлардан иборат. Резервуар жуда ингичка найча орқали ташқи муҳит билан боғланган. Цитоплазмадан ажралаётган суюқлик дастлаб йиғувчи найларда тўпланади. Улар қисқарганда суюқлик резервуарга ўтиб, уни тўлдиради. Сўнгра резервуар қисқариб, суюқлик найча орқали ташқарига чиқариб юборилади. Йиғувчи найлар ва резервуар фақат суюқликка тўлган даврдагина аниқ кўринадиган бўлади. Одатда олдинги ва кейинги вакуолалар галма-галдан қисқариб туради. Туфелька вакуоласининг пульсация цикли уй ҳароратида 10-15 сония давом этади. Денгизда яшовчи ва паразит инфузорияларнинг қисқариш вакуола пульсацияси анча паст бўлади. Қисқарувчи вакуолалар осморегуляция вазифасини бажаради. Туфелька 40-50 дақиқа давомида вакуолалар орқали ўз танаси ҳажмига тенг суюқликни чиқариб ташлайди. Шундай қилиб, қисқарувчи вакуолалар ёрдамида оғиз тешиги ва пелликула орқали цитоплазмага доимо ўтиб турадиган сув чиқариб юборилади. Электрон микроскоп остида олиб борилган кузатишлар қисқарувчи вакуолалар жуда майда найчалар чигалидан таркиб топган махсус ҳужайра органиди ҳисобига вужудга келишини кўрсатди.

Кўпчилик инфузориялар кислород миқдори ҳар хил бўлган муҳитда ҳаёт кечири олиши мумкин. Масалан, одатда кислородга бой муҳитда ҳаёт кечирадиган туфелька, бу газ жуда камайиб кетган муҳитда ҳам бемалол яшай олади. Лекин бу жараёнда аэроб моддалар алма-

шинуви анаэроб алмашинув (гликолиз)га ўтади. Айрим инфузориялар (масалан, кавш қайтарувчи сут эмизувчилар ошқозонида яшовчилар) фақат кислородсиз муҳитда яшай олади. Кислород улар учун заҳарли ҳисобланади.

Ядро инфузорияларда 2 хил бўлиб, битта катта ядро — *макронуклеус* ва битта ёки бир неча кичик ядролар эса *микронуклеуслар* дейилади. Туфельканинг битта катта ва битта кичик ядроси бор, улар иккаласи ҳам танасининг ўртасида жойлашган. Инфузориялар макронуклеуси ҳар хил шаклда: юмалоқ, ловиясимон (туфелька), тақасимон (сувойка), занжирсимон (карнайча) бўлади. Кўпчилик инфузориялар макронуклеуси хроматин (ДНК)га бой полиплоидли бўлади. Макронуклеус хромосомалари репликация (сонини икки марта ошиб кетиши) хусусиятига эга. Макронуклеуснинг ДНКси микронуклеусникига нисбатан бир неча ўнлаб, ҳатто минг марта кўп бўлади. Макронуклеуснинг полиплоидлиги эволюция жараёнида келиб чиққан бўлиб, бир мунча мураккаб тузилган турлар учун хос. Содда тузилган инфузорияларнинг макронуклеуси эса полиплоидлик хусусиятига эга эмас. Полиплоидлик ядро функциясининг кучайиши билан боғлиқ бўлади. Макронуклеус — вегетатив ядро, унда ДНК матрицаси (нусхаси) бўйича информация ва бошқа РНКлар синтез қилинади. Цитоплазма рибосомаларида РНК ёрдамида оқсил синтезланади.

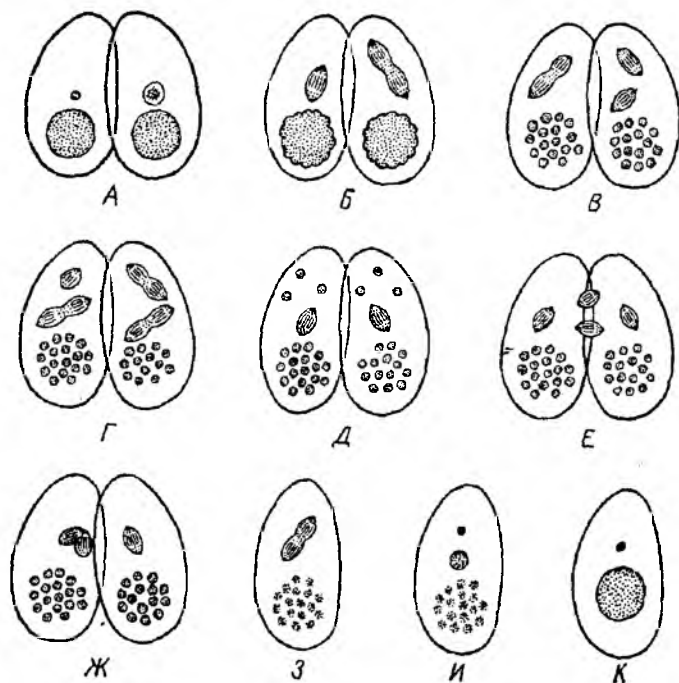
Микронуклеус юмалоқ ёки тухумга ўхшаш бўлади. Микронуклеуслар полиплоид эмас, унда РНК синтез бўлмайди, лекин микронуклеуслар хромосомалари репликация (икки баробар ошиш) хусусиятига эга бўлади. Микронуклеус хромосомалари ирсий белгиларни ташувчи субстрат ҳисобланади.

Кўпайиши. Жинсиз кўпайиш инфузориялар танасининг қўндалангига тенг иккига бўлиниш йўли билан боради. Кўпчилик инфузорияларнинг макронуклеусида жинсиз кўпайишда митозга ўхшаш жараён содир бўлади. Дастлаб хромосомалар ҳосил бўлади, уларнинг сони икки марта ошади, лекин ядро бўлинмайди. Ядро бўлинмасдан хромосомалар сонини ортиши *эндомитоз* дейилади. Шундан сўнг инфузорияларнинг бўлиниши бошланади. Хромосомалар ингичкалашиб (деспирализация) кўринмайдиган бўлиб қолади. Макронуклеус чўзилиб, ўртаси ингичкалашади, хромосомалар янги ҳосил бўлаётган иккита ядролар ўртасида тақсимланади. Микронуклеус эса митоз йўли билан иккига бўлинади. Ана шундан кейин инфузория танаси иккига бўлинади. Ҳар икки инфузорияда ҳам танасининг етишмаган қисмида (оғиз аппарати, киприклар, қисқарувчи вакуолалар ва бошқалар) қайтадан ҳосил бўлади. Нормал уй ҳароратида туфелька бир суткада 1-2 марта бўлинади.

Кўпчилик инфузориялар жинсиз кўпайишдан олдин циста ҳосил қилади. Циста ичида *палитомия* йўли билан инфузория танаси йириклашмасдан кетма-кет бўлиниб, 4 та ёки кўпроқ жуда

майда инфузориялар ҳосил қилади. Цистадан ёш инфузориялар чиқади. Улар озикланиб, тез ўсади ва яна циста ҳосил қилиб, унинг ичида бўлина бошлайди.

Инфузорияларнинг кўп марта жинсиз кўпайишдан сўнг конъюгация деб аталадиган жинсий кўпайиш бошланади. Конъюгацияда иккита инфузория қорин (перистом) томони билан бир-бирига яқинлашади. Айрим инфузориялар конъюгациясида пелликуланинг тегиб турган жойи эрийди ва икки конъюгантлар ўртасида цитоплазмадан иборат кўприкча ҳосил бўлади (22-расм). Бошқа инфузорияларда эса бундай кўприкча ҳосил бўлмайди. Конъюгация давомида макронуклеуслар емирилиб, цитоплазмага сўрилади. Микронуклеуслар 2 марта редук-



22-расм. Инфузориялар конъюгацияси.

А — конъюгация бошланиши. Б — микронуклеуснинг биринчи мейотик бўлиниши (чапда — метафаза даври, ўнгда — анафаза). В — микронуклеуснинг биринчи бўлинишининг тамом бўлиши (чапда) ва иккинчи бўлинишининг бошланиши (ўнгда). Г — микронуклеуснинг иккинчи бўлиниши. Д — микронуклеуслардан учтаси емирилиб, биттаси учинчи марта бўлина бошлаши. Е — пронуклеуслар алмашинуви. Ж — пронуклеуслар қўшилиб, синкарион ҳосил бўлиши. З — синкарионнинг бўлиниши. И, К — синкарион бўлакларининг биринчи макронуклеусга айланиши.

цион (мейоз) бўлиниши натижасида 4 та гаплоид хромосомали ядролар ҳосил бўлади. Улардан учтаси емирилиб, цитоплазмага сингиб кетади, тўртинчиси яна бўлиниб жинсий ядролар — *пронуклеусларни* ҳосил қилади. Пронуклеуслардан бири *ҳаракатчан (миграцион)* бўлиб уруғ ҳужайрага, иккинчиси *стационар* (ҳаракатсиз) бўлиб, тухум ҳужайрага тўғри келади. Бир конъюгантнинг кўчма пронуклеуси иккинчи конъюгантга ўтиб, унинг стационар ядроси билан қўшилади, яъни инфузориялар ҳаракатчан ядролар билан алмашилишади. Бунинг натижасида конъюгация охирида ҳар қайси инфузорияда диплоид хромосомали биттадан ядро *синкарионга* эга бўлиб қолади. Шундан сўнг инфузориялар ажралиб кетади, уларнинг ядролари қайтадан тикланади. Бунинг учун унинг синкариони бир неча марта бўлинади. Уларнинг бир қисмидан микронуклеус, қолган қисмларидан макронуклеус ҳосил бўлади. Макромолекулаларнинг кўп марта репликацияси натижасида унинг ДНК таркиби ортади ва полиплоид бўлиб қолади. Шундан сўнг инфузориялар жинсиз кўпайишга киришади.

Шундай қилиб, конъюгация натижасида инфузорияларнинг сони ортмайди, яъни ҳеч қандай кўпайиш бўлмайди. Лекин конъюгация инфузориялар ҳаётида жуда муҳим аҳамиятга эга. Чунки бу жараёнда биринчидан, ҳар қандай жинсий кўпайишда бўлганидек, бир организмда икки (ота ва она) организмларининг ирсий белгилари мужассамлаштириши натижасида наслнинг яшовчанлиги ортади. Иккинчидан, конъюгация натижасида эски макронуклеус емирилиб, янгиси ҳосил бўлади. Бу билан макронуклеус ёшариб унинг эскиришига йўл қўйилмайди. Чунки макронуклеус инфузория танасидаги барча асосий ҳаёт жараёнларини, хусусан цитоплазманинг асосий таркибий қисми бўлган оқсиллар синтезини бошқариб туради. Шу сабабли кўпчилик инфузориялар фақат жинсиз кўпайиш билан узоқ яшай олмайди, улар жинсий кўпайиш орқали ядросини янгилаб туриши керак.

Инфузорияларда конъюгация билан бирга ядро аппаратини янгиланишининг бошқа йўллари ҳам бор. Бир қанча инфузорияларда бу жараён автогамия усулида боради. *Paramecium aurelia* инфузориясида автогамия жараёнида макронуклеус ва микронуклеусларда ўзгаришлар худди конъюгациядагидек боради. Лекин автогамияда бу ўзгаришлар фақат битта инфузориянинг ўзида боради. Синкарион эса микронуклеуснинг учинчи бўлинишидан кейин ҳосил бўлган иккита пронуклеусларнинг бир-бири билан қўшилиши натижасида шаклланади. Шундай қилиб, автогамияни ўз-ўзини уруғлантиришдан боради жараёнга тенглаштириш мумкин.

Эркин яшовчи инфузориялар. Кўпчилик эркин яшовчи инфузориялар денгизларда ва чучук сув ҳавзаларида ҳаёт кечиради. Уларнинг бир қисми сув планктонида муаллақ яшайди. Бентосда ҳаёт кечирадиган инфузориялар орасида сув тубида ёки сув ўсимликларида ўрмалаб юривчи турлари ҳам кўп учрайди. *Псаммофилл инфузориялар* қирғоқ яқини-

даги қум зарралари орасидаги капилляр намликда яшашга мослашган. Уларнинг танаси ингичка ва узун бўлиб, олдинги қисмидаги киприклар яхши ривожланган (23-расм). Инфузориялар орасида ўтроқ яшовчи турлари ҳам бўлади. Улар махсус пояча орқали сув тубидаги предметларга, моллюскалар ёки қисқичбақалар танасига ёпишиб олади (20-расмнинг Б қисмига қаранг).

Кўпчилик инфузориялар бактериялар ва чириётган ўсимликлар қолдиқлари ва бир ҳужайрали сув ўтлари билан озиқланади. Инфузориялар орасида ҳақиқий ўтхўрлари ҳам бор. Масалан, чучук сув инфузорияларидан бири *Nassulla ornata* фақат ипсимон кўк-яшил ўтлари билан озиқланади. Айрим йиртқич инфузориялар ўзидан йирикроқ туфелькаларни ҳам ютиб юбориш қобилиятига эга. Йиртқич *дидинийлар* ўз ўлжаси туфелькалардан бир неча марта кичик бўлади.

Айрим эркин яшовчи инфузорияларнинг узунлиги 1,5 мм.гача етади. Уларни оддий кўз билан ҳам илғаб олиш мумкин. Инфузориялар бактерия ва айрим сув ўтлари билан озиқланиб, сув ҳавзаларидаги озиқ занжирининг муҳим звеносини ташкил этади. Шунинг билан бирга уларнинг ўзи ҳам кўпчилик умуртқасиз ҳайвонлар ва ёш балиқчалар учун озиқ бўлиб ҳисобланади.

Инфузориялар орасида бир қанча турлари тупроқда учрайди. Улар бошқа микроорганизмлар билан бирга тупроқда борадиган биологик жараёнларда муҳим аҳамиятга эга. Инфузориялар ва бошқа бир ҳужайрали ҳайвонлар тупроқ микрофлораси билан жуда мураккаб боғланган. Бир ҳужайралилар бактериялар ва бошқа микроорганизмлар билан озиқланиб қолмасдан, уларнинг кўпайишини жадаллаштирувчи биологик фаол моддалар ишлаб чиқариши аниқланган. Ғўза экиладиган майдонларда бу ҳайвонлар тупроқ ҳосилдор-лигига ижобий таъсир қилиши маълум.

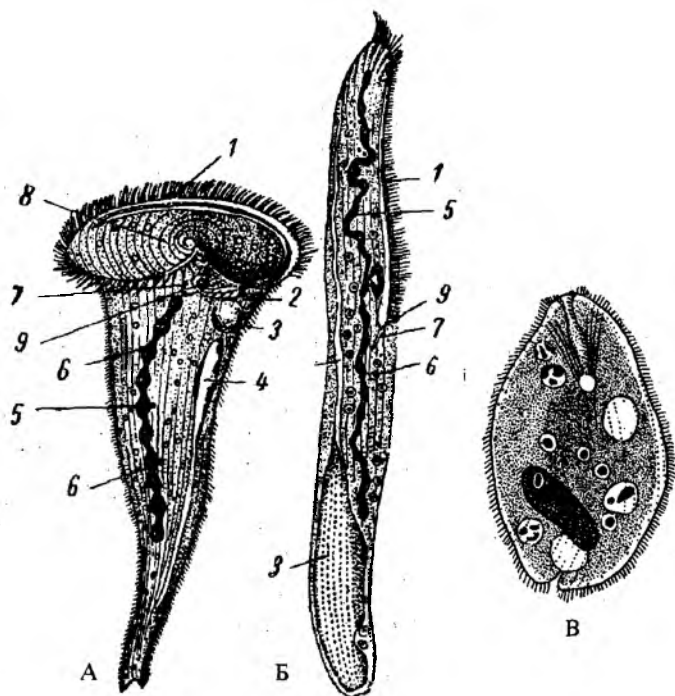
Кавш қайтарувчи ҳайвонлар ошқозонининг олдинги қисмида *эндодиниоморфа туркуми* (тенг киприкдилар кенжа синфи)га мансуб бўлган 120 турга яқин инфузориялар яшайди (19-расмга қаранг). 1 см³ ошқозон ширасида уларнинг сони 2 млн.гача. Битта сигир ошқозонидаги массаси 1 кг.га етади. Инфузориялар ошқозонда клетчаткани ҳазм бўлишини осонлаштиради. Шунинг учун уларни кавш қайтарувчи ҳайвонлар билан симбиоз яшайдиган хивчинлилар дейиш мумкин.

Паразит инфузориялар. Инфузорияларнинг кўп турлари одам ва турли ҳайвонлар организмида яшайди. Паразит инфузориялар орасида айниқса, *ихтиофтириус* (*Ichthyophthirius multifiliis*) катта аҳамиятга эга (19-расмга қаранг). Паразит зогора балиқлар, гулмоҳи, дўнгпешона, оқ амур балиқларининг сузгич қанотлари ва жабраларида яшайди. Балиқларни инфузориянинг *томитлари* — сувда яшайдиган жуда майда (20-30 мкм) “дайди” стадияси зарарлайди. Бир неча кун ичида паразит териости тўқимаси ҳужайралари ҳисобида озиқланиб, тез ўсади. Унинг катталиги 0,5-1 мм.га етгач, теридан сувга

чиқади. Бир қанча вақт ўтгач, паразит сув тубига чуқиб цистага айланади. Паразитнинг танаси циста ичида кўп марта кетма-кет бўлиниш натижасида 2000 га яқин жуда майда киприкли ёш инфузориялар — *дайдилар* пайдо бўлади. Дайди стадиясида инфузориялар цистани ташлаб чиқади ва бошқа балиқларни зарарлайди.

Ихтиофтириус жуда кенг тарқалган, у урчитиладиган зоғора ва лососсимон балиқларга айниқса, катта зиён келтиради. Ихтиофтириоз касаллиги балиқ чавоқларини кўплаб қирилиб кетишига сабаб бўлади. Балиқлар териси, жабраси ва сузгич қанотлари устида япа-лоқ диск шаклида *триходина* авлодига мансуб инфузориялар паразитлик қилади. Триходина жуда тез кўпайиб кетганида ёш балиқчаларга катта зиён келтиради.

Одамнинг йўғон ичагида баъзан балантидий инфузорияси (*Balantidium coli*) учрайди. Инфузория танаси тухумсимон шаклда (23-расмга



23-расм. Ҳар хил инфузориялар.

А — карнайк — *Stentor*. Б — спиростомиум — *Spirostomium*. В — балантидий — *Balantidium*: 1 — мембраналарнинг оғиз олди зонаси, 2 — олдинги йиғувчи найлар, 3 — қисқарувчи вакуола, 4 — олдинги йиғувчи найлар, 5 — макронуклеус, 6 — микронуклеус, 7 — ҳалқум, 8 — оғизолди, 9 — цитостом.

қаранг), олдинги томонида оғизолди чуқурчаси тубида оғиз тешиги жойлашган. Инфузория ичак бўшлиғида яшаганида одатда одамга зиён келтирмайди. Лекин у кўпинча ичак эпителийсига кириб олиб, қон эритроцитлари ҳисобига озиқлана бошлайди. Инфузория ичак деворида яра ҳосил қилиб, оғир қонли ичбуруғ пайдо қилиши мумкин. Балантидий одатда чўчқаларнинг ичагида кўп учрайди. Айниқса, чўчқа болалари балантидиоз билан кучли зарарланади. Гигиена қондаларига рию қилинмаганда балантидий цисталари ифлос қўл орқали одам ичагига тушади ва тўғри ичакда паразит цистадан чиқади.

Киприкли инфузориялар синфи тенг киприклилар, спирал киприклилар, тўгарак киприклилар ва бошқа кенжа синфларга бўлинади.

1. Тенг киприклилар (*Holotricha*) кенжа синфи энг содда тузилган, лекин кенг тарқалган ва хилма-хил турларни ўз ичига олади. Танаси кўп сонли, кўпинча бир хил тузилган, яъни жуда кам ихтисослашган киприклар билан қопланган. Айрим турлари танасининг бир қисмида киприклари бўлмайди ёки улар тутам-тутам бўлиб жойлашган. Айрим вакилларининг оғиз тешиги редукцияга учраган. Кўпчилик тенг киприклиларнинг яхши ривожланган оғиз тешиги бор. Оғиз тешиги терминал (танаси учки қисмида) жойлашган (*Holophrya*, *Didinium* авлод) ёки танасининг ён томонига силжиган (*Nassula*, *Paramaecium*). Тенг киприклиларнинг аксарият кўпчилик турлари эркин яшайди. Бактериялар, майда сув ўтлари ҳамда бошқа органик зарралар билан озиқланади. Дидиниум авлоди турлари йиртқич ҳаёт кечиради. Бу кенжа синфга кавш қайтарувчи ҳайвонлар ошқозонида симбиоз яшайдиган (эндодиниоморфа), шунингдек ҳайвонлар ва одамлар организмида паразитлик қилувчи (ихтиофгириус, балантидиум), турлари ҳам киради. Кўпчиликка яхши маълум бўлган туфелька инфузорияси ҳам тенг киприклилар кенжа синфи ва *гменостоматалар* (*Giemenostomata*) туркумига киради.

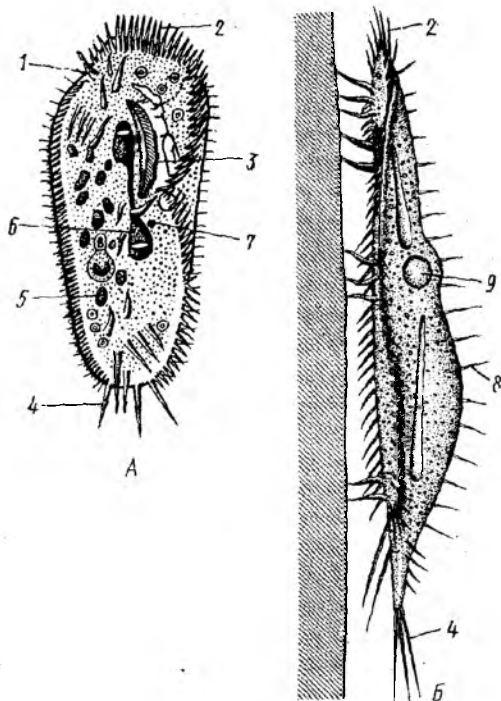
2. Спирал киприклилар (*Spirotricha*) кенжа синфи вакилларида киприклар оғиз атрофида соат мили айланадиган томонга спиралга ўхшаш буралиб жойлашган. Бу киприклар оғиз олдида бир неча қатор мембранелларни ҳосил қилади. Спирал киприклилар тузилиши ва ҳаёт кечириши билан хилма-хил бўлган бир ҳужайралилардан иборат. Бу кенжа синфнинг кўпчилик турлари энг йирик инфузориялар ҳисобланади (23, 24-расмларга қаранг).

Спирал киприклилар *ҳар хил киприклилар* (*Heterotricha*), *қорин киприклилар* (*Hypotricha*) ва *кам киприклилар* (*Oligotricha*) туркумларига бўлинади.

Ҳар хил киприклилар (*Heterotricha*) туркуми турларида оғиз атрофидан ташқари бутун тана юзаси бир хил майда киприклар билан қопланган. Ҳар хил киприклилар энг йирик инфузориялардир. Уларнинг катта ядроси занжирсимон (трубач — *Stentor* авлодлари), спиралсимон (*Spirostomium*) бўлади. Бошқа бир вакили *бурсария* (*Bursaria*)нинг жуда кенг қопга ўхшаш оғизолди чуқурчаси бўлади. Айрим вакиллари ам-

24-расм. Стилониция
(*Stylonichia mytilus*).

А — қорин гомондан кўриниши. Б — ён гомондан кўриниши: 1, 4 — олдинги ва дум цирриллар, 2 — адорал мембранеллалар, 3 — перистом, 5 — ҳазм вакуоласи, 6 — макро-нуклеус, 7 — микронуклеус, 8 — орқа туклар, 9 — қисқарувчи вакуола.



фибияларда паразитлик қилади.

Қорин киприклилар (*Hypotricha*) туркумига мансуб бўлган турлар чучук сувларда ва денгизларда кўп учрайди. Қорин қисмида жойлашган бир қанча киприклари бирлашиб, анча йўғон ўсимталар — циррилларни ҳосил қилади. Чучук сувларда кенг тарқалган йирик инфузория *стилониция* (*Stylonichia*) ана шу цирриллари ёрдамида сув тубидаги нарсалар устида югуриб юриши мумкин (24-расм).

Кам киприклилар (*Oligotricha*) туркумида киприклар фақат оғиз ёнидаги мембранеллалардан иборат. Уларнинг танаси енгил конуссимон чиғаноқ ичида жойлашган. Чиғаноқдан оғизолди мембранеллалари чиқиб туради. Ҳамма вакиллари денгиз планктони таркибига киради.

3. Доира киприкли инфузориялар (*Peritricha*) кенжа синфи вакиллари-нинг кўпчилиги ўтроқ колония бўлиб яшайди. Фақат айрим турлари якка яшайди. Узун поячаси ёрдамида ўсимликлар, қисқичбақасимонларнинг танаси, моллюскаларнинг чиғаноғига ёпишиб олади. Кўпчилик турларининг поячаси қисқариш хусусиятига эга. Айрим вакиллари-нинг поячаси бўлмайди. Киприклар параллел уч қатор бўлиб оғиз атрофини ўраб туради. Кўпчилик турлари бактериялар билан озиқланиб, сув ҳавзаларининг биологик тозаланишида катта аҳамиятга эга. Алоҳида яшувчи турлари 100 мкм. гача, колониал вакиллари 1 см гача катталиқда бўлади. Иккита туркумга: *ўтроқ яшувчилар* (*Sessilia*) ва *дайдиб юрувчилар* (*Mobilida*)га бўлинади. Биринчи туркумга типик мисол

тариқасида чучук сувларда кўп учрайдиган *сувойкалар* (*Vorticella*)ни кўрсатиш мумкин (19-расмга қаранг). Сувойкалар якка яшайди, танаси қўнғироқсимон гулга ўхшаш бўлиб, узун қисқарувчи ипча ёрдамида бирон субстратга ёпишиб туради. Киприкли аппарати оғиз диски четида уч қатор ҳилпировчи мембранеллаларни ҳосил қилади. Бу дискнинг марказида оғизолди чуқурчасида оғиз тешиги бўлади. Сувойка эркин сузиб юрвчи стадия ҳосил қилиш орқали сув ҳавзасида тарқалади. Бу даврда унинг оғиз диски мембраналари тортилиб, танасининг кейинги учиди бир қатор киприклар ҳосил бўлади. Сувойка поячасини ташлаб, дайдувчи (эркин сузиб юрвчи) стадиясини ҳосил қилади.

Колония ҳосил қилувчи *Zoothamnium arbuscula* битта умумий поя орқали бирлашадиган 8-9 та шохчалардан иборат. Ҳар бир шохчада ўнлаб майда индивидлар ва 1-2 та йирик индивидлар жойлашади. Йирик индивидлар киприклар ҳосил қилиб, умумий поядан ажралиб чиқади ва сузиб кетади. Улардан янги колония ривожланиб чиқади. Шундай қилиб, колония индивидлар ўртасида хилма-хилликка, яъни *полиморфизм* хусусиятига эга.

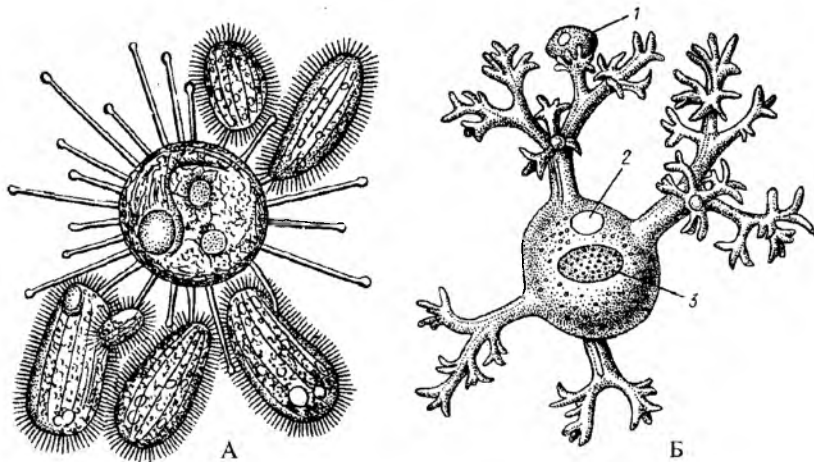
Дайдиб юрвчи (*Mobile*) туркуми вакилларида оғизолди мембраналари билан бирга танасининг кейинги қисмида ҳам киприклар ва ёпишувчи диски бўлади. Уларга мисол қилиб, илгари қайд қилиб ўтилган балиқлар паразити *триходина* (*Trichodina*)ни кўрсатиб ўтиш мумкин.

6.2. СЎРУВЧИ ИНФУЗОРИЯЛАР (SUCTORIA) СИНФИ

Сўрувчи инфузориялар ўтроқ яшовчи ўнлаб йиртқич турлардан иборат. Улар якка ёки колония бўлиб яшайди. Бирон субстратга махсус пояча орқали ёпишиб олади. Бир қанча инфузориялар субстратга поячасиз ёпишиб яшайди. Сўрувчи инфузорияларнинг етук даврида ҳеч қандай киприкли аппарати, оғзи, ҳалқуми бўлмайди. Даярли ҳамма турларида ўлжасини сўриш учун хизмат қиладиган махсус пайпаслагич ўсимталарнинг бўлиши характерлидир (25-расм). Уларнинг ўлжаси бошқа инфузориялар бўлади. Яқиндан сузиб ўтаётган ҳайвонлар (хивчиндилар ёки бошқа инфузориялар) йиртқичнинг пайпаслагичига тегиб кетса, улар пайпаслагичга ёпишиб қолади. Шундан сўнг бошқа пайпаслагичлар ҳам ўлжа томонга эгилади. Ўлжа танасидаги суюқлик пайпаслагичлар найи орқали йиртқич танасига оқиб ўтади, ўлжадан фақат пелликула қобиқ қоладп.

Вояга етган инфузорияларнинг ядроси ҳам икки хил бўлади. Жинсий кўпайиши конъюгация типиди содир бўлади. Кўпайиши даврида инфузорияларнинг киприклари пайдо бўлади. Юқорида кўрсатилган белгилар уларнинг инфузориялар типига мансуб эканлигини исботлайди.

Сўрувчи инфузорияларнинг жинсиз кўпайиши куртаклиниш орқали боради. Аввал танасининг бир учиди бўртиқча шаклида битта ёки бир нечта куртакча пайдо бўлади. Куртакчага макронуклеуснинг бир



25-расм. Сўрувчи инфузориялар.

А — туфелькаларни сўраётган *Sphaerophrya* инфузорияси. Б — шохланган пайпаслагичли *Dendrocometes paradoxum*: 1 — сўрғичларга ёпишиб қолган киприкли инфузория, 2 — қисқарувчи вакуола, 3 — макронуклеус.

қисми ва битта макронуклеус ўтади. Макронуклеус бир неча марта митоз йўли билан бўлинади. Шундан кейин ҳар бир куртакча она организмдан ажралади ва киприкчалар ҳосил қилгач, сузиб кетади. Сўрувчи инфузорияларнинг дайди стадияси киприкли инфузорияларга ўхшаб кетади. Айрим сўрувчи инфузорияларда куртак она организми ичида ҳосил бўлади. Ривожланиб чиққан ёш инфузориялар (дайдилар) киприклар ёрдамида бирмунча вақт сузиб юради. Сўнгра бирон субстратга ёпишиб, пояча ҳосил қилади. Киприкларини йўқотиб, сўрувчи пайпаслагичлар ҳосил қилгач, ўтроқ ҳаёт кечиришга ўтади.

БИР ҲУЖАЙРАЛИЛАР ФИЛОГЕНИЯСИ

Бир ҳужайрали ҳайвонлар ҳақиқий ихтисослашган органоидлар ва ядрога эга бўлган эукариот (ҳақиқий ядроли) организмлардир. Бу жиҳатдан улар бир ҳужайрали прокариотлардан фарқ қилади. Шунинг учун содда ҳайвонларни ҳужайранинг пайдо бўлишига қадар узоқ давом этган органик олам эволюцияси натижасида келиб чиққан дейиш лозим.

Ҳайвонот дунёси эволюциясида бир ҳужайрали ҳайвонлар энг аввал пайдо бўлган ва тубан тузилган ҳайвонлар ҳисобланади. Эволюция жараёнида бу ҳайвонларнинг тузилиши тобора мураккаблаша борган. Хилма-хил яшаш муҳитига мосланиши натижасида тур-

лар сони ҳам орта борган. Содда ҳайвонларнинг (масалан, инфузорияларнинг) прогрессив йўл билан ривожланиши ҳозир ҳам давом этмоқда.

Бир ҳужайралилар кенжа оламига мансуб бўлган типлар ўртасидаги филогенетик муносабатлар ҳамда улар орасида энг қадимги тубан тузилишга эга бўлган вакиллари тўғрисида турли фикрлар мавжуд. Инфузориялар бир ҳужайралилар орасида энг мураккаб тузилган бўлса, споралилар, микроспоридиялар ва микроспоридиялар паразит ҳаёт кечиради. Шунинг учун бу тўрт типга мансуб бўлган организмларни энг қадимий ҳайвонларга киритиш мумкин эмас.

Айрим зоологларнинг фикрича саркодалилар, хусусан чиғаноқсиз амёбалар энг қадимий ҳайвонлар ҳисобланади. Чунки бир қанча органидлар (оғиз, порошица, пелликула)нинг ривожланмаганлиги, тана шаклининг доимий бўлмаслиги ҳамда ҳаракатланиш органидининг ихтисослашмаган сохта оёқлардан иборат эканлиги уларни морфологик жиҳатдан энг содда ҳайвонлар эканлигини кўрсатади. Лекин 1941 йилда Пашер дастлабки организмлар атроф муҳитнинг анорганик моддалари билан озиқланган бўлиши керак, шунинг учун дастлабки организмлар ўсимликларга ўхшаш аутотроф озиқланган деган фикрни ўртага ташлайди. Кейинчалик бу фикрни бошқа бир қанча зоологлар ҳам қувватлади. Улар фикрича кўпчилик саркодалилар ўз тараққиёт цикли давомида хивчинли стадияларни ўтади. Масалан, фораминифералар ва радиолариялар хивчинли гаметалар ҳосил қилади. Буни саркодалиларнинг қадимий аждодлари тузилиш белгиларининг такрорланиши деб тушунтирилади. Айрим аралаш озиқланадиган миксотроф хивчинлиларнинг аутотроф (фотосинтез) озиқланишдан осонликча гетеротроф (сапрофит) озиқланишга ўтишини юқоридаги фикрнинг исботи тариқасида кўрсатилади. Хивчинлиларнинг хивчини прокариот организмлар (бактериялар)нинг хивчини билан тенглаштирилади. Келтирилган далилларга асосланиб, саркодалилар энг қадимги гетеротроф хивчинлилардан келиб чиққан, хивчинлилар барча содда ҳайвонлар, шунинг билан бирга бутун ҳайвонот дунёсининг аждоди ҳисобланиши зарур бўлади. Лекин электрон микроскопда олиб борилган текширишлар хивчинлиларнинг хивчини анча мураккаб тузилганлиги, улар морфологик ва физиологик хусусиятларига кўра прокариот бактериялар хивчинидан катта фарқ қилишини кўрсатди. Юқорида келтирилган далиллар ҳозирги хивчинлилар ёки саркодалиларни барча содда ҳайвонларнинг дастлабки аждодлари эмаслигини кўрсатади.

А. И. Опарин ўзининг ерда ҳаётнинг пайдо бўлиши ҳақидаги гипотезасида органик моддалар тирик организмлар пайдо бўлишидан олдин нобиологик йўл билан синтез бўлган дейилади. Дастлабки организмлар эса атроф-муҳитдаги органик моддаларни диффузия йўли билан қабул қилиб, озиқланган бўлиши керак. Шунга асосан хивчинлилар ва саркодалилар жуда содда тузилган, ҳозиргача сақла-

ниб қолмаган энг тубан тузилишга эга бўлган гетеротроф эукариот организмлардан келиб чиққан дейиш тўғрироқ бўлар эди.

Хивчинлилар бир ҳужайрали ҳайвонларнинг бундан кейинги эволюциясида катта ўрин тутган. Инфузориялар киприкларининг хивчинларга ўхшаш тузилганлиги уларни хивчинлилардан келиб чиққанлигини кўрсатади. Киприкли инфузориялар хивчинлилар тараққиётининг дастлабки даврлариданоқ ажралиб чиққан, бундан кейинги тараққиёт улар морфологик тузилишининг мураккаблашуви, ҳаракатланиш органларининг кўпайиши (*полимеризация*), ядро аппаратининг мураккаб қайта қурилиши (*ядро дуализми* ва макронуклеуснинг полиполоидлиги) орқали борган. Сўрувчи инфузориялар киприкли инфузориялардан келиб чиққан бўлиб, кейинчалик ўзига хос озикланиш таъсирида киприкларини йўқотган.

Споралилар типининг келиб чиқиши ҳам хивчинлилар билан боғланган. Кокцидиялар ва қон споралилари гаметаларининг ҳақиқий хивчинлиларга ўхшашлиги буни исбот қилади. Бундан ташқари хивчинлилар ва споралилар ҳаёт циклида зигота редукцияли бўлиниш (мейоз) содир бўладиган, ҳаётининг асосий қисмини гаплоид хромосомалик ҳолда ўтказадиган ҳайвонлар ҳисобланади.

Микроспоридиялар ва микроспоридиялар келиб чиқиши хивчинлилар билан эмас, балки саркодалилар билан боғланган. Чунки уларнинг ҳаёт циклида хивчинли стадияси бўлмайди, плазмодий деб аталадиган муртаги эса амёбаларга ўхшаш тузилган бўлади.

Содда ҳайвонлар орасида хивчинлилар синфи ҳайвонот дунёсининг бундан кейинги тараққиётида жуда муҳим ўрин тутган. Хивчинлиларнинг қадимги колонияли формалари орқали кўп ҳужайрали ҳайвонлар келиб чиққан.

Хивчинлилар синфи филогенетик жиҳатдан тубан сув ўтлари билан ҳам боғланган. Яшил хивчинлилардан фитомонадлар, қалқондор хивчинлилар, эвгленасимонлар ва хризомонадаларни айтиб бир вақтнинг ўзида содда ҳайвонларга ҳамда тубан сув ўтларига кириши мумкин. Ўсимликлар эволюцияси жараёнида шуларга ўхшаш бир ҳужайрали сув ўтларидан бошқа бир мунча мураккаб тузилган сув ўтлари келиб чиққан. Кўп ҳужайрали ҳайвонлар эса гетеротроф озикландиган колониал хивчинлилардан келиб чиққан дейиш мумкин.

III. КЎП ҲУЖАЙРАЛИЛАР (METAZOA) КЕНЖА ДУНЁСИ

7. КЎП ҲУЖАЙРАЛИЛАРНИНГ УМУМИЙ ТАВСИФИ

7.1. КЎП ҲУЖАЙРАЛИЛАРНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА КЕЛИБ ЧИҚИШИ

Кўп ҳужайралиларнинг тузилиши ва ҳаёт кечириш хусусиятлари. Кўп ҳужайралилар танаси ҳар хил тузилган ва турли вазифани бажаришга мослашган ҳужайралардан иборат. Бу ҳужайралар мустақил яшаш хусусиятига эга бўлмасдан яхлит организмнинг бир қисми ҳисобланади. Ҳужайралар турли даражада ихтисослашган бўлиб, маълум бир вазифани бажаришга мослашган. Масалан, мускул ҳужайралари фақат қисқариш, нерв ҳужайралари эса сезиш хусусиятига эга. Ихтисослашган ҳужайралар махсус тўқималарни ҳосил қилади. Юқорида (13-16 бетлар) кўп ҳужайрали ҳайвонларнинг эпителий, бириктирувчи, мускул ва нерв тўқималари тўғрисида умумий маълумотлар берилган эди.

Мураккаб индивидуал ривожланиш цикли ҳамма кўп ҳужайралилар учун хос хусусиятдир. Бу жараёнда уруғланган ёки баъзан уруғланмаган тухумдан вояга етган организм шаклланади. Кўп ҳужайралилар индивидуал ривожланиш (*онтогенез*) уруғланган тухум ҳужайрасининг жуда кўп майда ҳужайраларга бўлиниши (майдаланиш) ва улардан аста-секин эмбрион варақлари ҳамда органларнинг ҳосил бўлишидан иборат.

Кўп ҳужайралилар жинсиз ҳамда жинсий йўл билан кўпаяди. Жинсиз кўпайиш бирмунча содда тузилган кўп ҳужайралилар учун хос бўлиб, иккига бўлиниш, куртакланиш ёки кўп марта бўлиниш орқали содир бўлади. Жинсий кўпайишни кўп ҳужайралиларнинг ҳамма типларида кузатиш мумкин. Жинсий кўпайиш гаметалар яъни ҳар хил жинсли ихтисослашган жинсий ҳужайралар иштирокида боради. Ургочи ҳужайра тухум (*оогамета*), эркаклик ҳужайра уруғ (*сперматозоид*) дейилади. Гаметалар қўшилиши натижасида ҳосил бўладиган уруғланган тухумҳужайра *зигота* деб аталади. Зиготадан индивидуал ривожланиш (онтогенез) жараёнида етук организм шаклланиб чиқади.

Кўп ҳужайралиларнинг келиб чиқиши. Кўп ҳужайралиларнинг бир ҳужайралилардан келиб чиққанлиги исбот қилинган. Лекин улар бир

ҳужайралиларнинг қайси гуруҳидан келиб чиққанлиги тўғрисида турли фикрлар мавжуд. Чунки кўп ҳужайрали организмлар учун хос бўлган айрим белгиларни (масалан, кўп ядролик) бир ҳужайралиларнинг турли гуруҳлари орасида кузатиш мумкин. Бу хусусият сохтаоёқлилар (нурлилар), хивчинлилар (опалиналар) ва ҳамма инфузориялар учун хосдир. Айрим ҳолларда ядролар сонининг ортиши билан бирга бошқа органоидлар сони ҳам ортади (масалан, *Hpermastigina* туркуми вакиллари), ҳатто баъзан кўп ҳужайрали организм ҳам шаклланади (масалан, миксоспоридиялар). Лекин санаб ўтилган ҳайвонларнинг кўпчилиги паразит ҳаёт кечиради ва уларнинг кейинги тараққиёти ҳеч қачон кўп ҳужайралиларнинг келиб чиқишига олиб келолмайди.

Кўп ҳужайралиларнинг келиб чиқиш муаммосини ҳал этишда колония бўлиб яшовчи ҳайвонлар муҳим ўрин тутлади. Кўп ҳужайралиларнинг вольвоксга ўхшаш колонияли хивчинлилардан келиб чиққанлигини ҳозир кўпчилик олимлар тан оладилар. Колонияли бир ҳужайралилардан кўп ҳужайралиларнинг пайдо бўлиши тўғрисида бир қанча назариялар бор.

1. *Гастрей назариясига* биноан кўп ҳужайралиларнинг қадимги аجدоди шарсимон колонияли ҳайвонлар бўлган. Бу назариянинг асосчиси Э. Геккель (1874) ҳисобланади. Кўп ҳужайралилар эмбрионал ривожланишида гаструла стадияси ички иккинчи эмбрион варагини бластула деворини бластула бўшлиғига ботиб кириши — *инвагинация* натижасида ҳосил бўлиши бу фикрни тасдиқлайди. Геккель фикрича кўп ҳужайралиларнинг дастлабки аждоди *филогенез* жараёнида шарсимон колониядан унинг бир бўлагини иккинчи бўлагига ичига ботиб кириши натижасида ҳосил бўлган. Гаструла бўшлиғи бирламчи ичак бўшлиғига айланган, у оғиз тешиги билан ташқарига очилган. Геккель “*гастрей*” деб атаган бу гипотик организм сувда киприklar ёрдамида сузиб юрган, жинсий кўпайган.

2. *Фагоцителла назарияси*. Бу назарияни 1886 йилда И.И. Мечников асослаб берди. Тубан тузилган кўп ҳужайралиларнинг гаструла стадияси инвагинация йўли билан эмас, балки айрим ҳужайраларнинг бластула бўшлиғи (бластоцел)га кўчиши — *иммиграция* натижасида ҳосил бўлган. Кейинчалик ички ҳужайралар тифиз жойлашиши билан бирламчи ичак бўшлиғи *гастроцел*, ундан ҳам кейинроқ бирламчи оғиз *бластопор* ҳосил бўлган.

Мечников ҳам Геккель сингари кўп ҳужайрали ҳайвонларни колонияли бир ҳужайралилардан келиб чиққанлигини тан олади. Лекин унинг кўрсатишича ички қават кутблардан биридаги ҳужайраларнинг ботиб кириши билан эмас, балки ҳужайраларнинг ички бўшлиққа кўчиб ўтиши туфайли ҳосил бўлади. Ҳужайраларни ички бўшлиққа ўтиши уларни озиқни ҳазм қилишга ихтисослашуви билан боғлиқ. Шунинг

учун ҳам И. И. Мечников бундай ҳужайраларни *фагоцитобластлар*, ўз назариясини эса "*фагоцителла*" деб атаиди.

Кўп ҳужайрали ҳайвонларнинг аждодларида иккита (эктодерма, эндодерма) қаватнинг пайдо бўлиши улардаги ҳужайраларнинг функционал ихтисослашувига олиб келди. Бунинг натижасида ташқи қават ҳужайралари ҳаракатлантириш ва сезиш, ички қават эса ҳазм қилиш ва жинсий аъзолар системаси функциясини бажаришга мослашади. Кўпчилик зоологларнинг фикрича кўп ҳужайралилар бевосита шарсимон колония бўлиб яшовчи бир ҳужайралилардан келиб чиққан. Лекин А. А. Захваткиннинг фикрича, Э. Геккельнинг "Гастрей" ва И. И. Мечниковнинг "Фагоцителла" назариялари кўп ҳужайралиларнинг келиб чиқишини аниқ акс эттирмайди, чунки бластула ва гаструла вояга етган организмлар аждодлари тузилишини ифодаламайди, балки турларни табиатда тарқалишига имкон берувчи эркин ҳаёт кечирадиган личинкалари ҳисобланади. Кўп ҳужайралиларни қадимги аждодлари колония бўлиб яшашдан ғовак танлилар ва гидроид полиплар сингари ўтроқ ҳаёт кечиришга ўтган ҳайвонлар бўлган. Лекин бу фикр ҳақиқатдан анча йироқ дейиш мумкин. Чунки ҳазм системаси ривожланмаган ва содда ўтроқ ҳайвонлардан мураккаб тузилишга эга бўлган ҳайвонларни келиб чиқишига ишониб бўлмайди.

Юқорида келтирилган назарияларнинг барчаси кўп ҳужайралиларни колониялардан бир ҳужайралилардан келиб чиққанлигини инкор қилмайди. Лекин айрим зоологларнинг фикрича кўп ҳужайралилар бевосита якка яшовчи бир ҳужайралилардан келиб чиққан. Югославиялик олим Иован Ҳожи кўп ҳужайралилар бевосита кўп ядролли инфузориялардан келиб чиққан деган фикрни билдирди.

И. Ҳожи инфузориялар танасидаги маълум вазифаларни бажаришга мослашган айрим қисмлари, яъни органоидлари кўп ҳужайрали ҳайвонларнинг худди шундай вазифаларни бажарадиган органларига айланган деган фикрни илгари суради. Шунга кўра у, кўп ҳужайралиларнинг тери қоплами эктоплазмадан, ичаклари эса эндоплазмадан, мускуллари мионемалардан, айирув органлари қисқарувчи вакуолалардан ва жинсий органлари инфузорияларнинг микронуклеусларидан ривожланган дейди. Ҳатто олим кўп ҳужайралиларнинг жинсий урчиши инфузорияларнинг конъюгациясига, тухумҳужайраларнинг уруғланиши эса микронуклеуснинг миграцияланувчи ва стационар ядрочаларининг ўзаро қўшилишига мос келади, деб ҳисоблайди. Шундай қилиб, И. Ҳожининг *целлюризация* (*cellula* — ҳужайра) назариясига биноан инфузориянинг танаси бир бутун кўп ҳужайрали организмга айланиб қўяқолган. Мазкур назария ҳақиқатдан узоқ бўлишига қарамай, зоологлар орасида уни қўллаб қувватловчилар ҳам учраб туради.

7.2. КЎП ҲУЖАЙРАЛИЛАР КЛАССИФИКАЦИЯСИ

Кўп ҳужайралилар (Metazoa) кенжа дунёси фагоцителласимонлар — Phagocytellozoa, тубан кўп ҳужайралилар — Parazoa ва ҳақиқий кўп ҳужайралилар — Eumetazoa деб аталадиган учта бўлимга ажратилади. Фагоцителласимонлар бўлимига фақат иккита турни бирлаштирувчи пластинкалилар (Plasozoa) типи, тубан кўп ҳужайралилар (Parazoa)га говактанлилар (Spongia) типи киради. Фагоцителласимонлар ва говактанлилар танасидаги ҳужайраларнинг ихтисослашмаганлиги, нерв системаси ривожланмаганлиги ва бир хил ҳужайраларни иккинчи хилдаги ҳужайраларга осон айланиши билан бошқа кўп ҳужайралилардан кескин ажралиб туради.

Ҳақиқий кўп ҳужайралилар (Eumetazoa) бўлими жуда кўп тип вакилларини бирлаштиради. Улар танаси ҳужайралари муайян вазифани бажаришга ихтисослашган, ҳақиқий нерв системаси ривожланган. Бу бўлим ҳам ўз навбатида радиал симметриялилар ёки икки қаватлилар (Radiata) ҳамда икки томонлама симметриялилар (Bilateria) кичик бўлимларга ажратилади. Радиал симметриялиларга бўшлиқчлилар ва нинатерилилар типи киради. Икки томонлама симметрияли ҳайвонларни ҳам ўз навбатида тана бўшлиқча эга бўлмаган паренхиматоз ҳайвонларга (ясси чувалчанглар, немертинлар, моллюскалар типи); бирламчи тана бўшлиқчлиларга (тўғарак чувалчанглар, тиканбошлилар типи), иккиламчи тана бўшлиқчлилар, яъни целомик ҳайвонларга (ҳалқали чувалчанглар, игнатерилилар, хордалилар типи) ва аралаш тана бўшлиқчлилар (бўғимоеқлилар тип)га ажратиш мумкин.

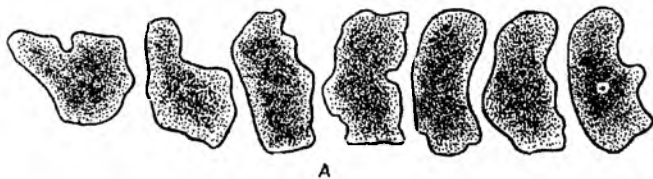
Эмбрионал тузилишига биноан целомли ҳайвонларни ҳам бирламчи оғизлилар (Protostomia) ва иккиламчи оғизлилар (Deuterostomia) гуруҳига ажратилади. Бирламчи оғизлиларнинг эмбрионал ривожланиши даврида ҳосил бўлган бирламчи оғиз (бластопор), улар вояга етган даврида ҳам оғиз тешиги бўлиб қолаверади. Бу гуруҳга ҳалқали чувалчанглар, моллюскалар, бўғимоеқлилар ва онихофоралар типи киради. Иккиламчи оғизлиларнинг эмбрионал ривожланишидаги ҳосил бўлган бирламчи оғиз вояга етган ҳайвоннинг чиқариш тешигига айланади. Иккиламчи, яъни ҳақиқий оғиз тешиги эса кейинчалик мустақил ҳолда, кўпинча чиқариш тешиги жойлашган қутбнинг қарама-қарши томонида ҳосил бўлади. Бу гуруҳга игнатерилилар, чалахордалилар ва хордалилар типи киради. Тукжағлилар ва поғонофораларнинг эмбрионал ривожланиши юқорида кўрсатилган иккита гуруҳнинг бирортасига ҳам ўхшамайди. Шунинг учун бу икки тип вакилларини бирламчи ёки иккиламчи оғизлиларга киритиб бўлмайди.

IV. ФАГОЦИТЕЛЛАСИМОНЛАР (PHAGOCYTELLOZOA) БЎЛИМИ

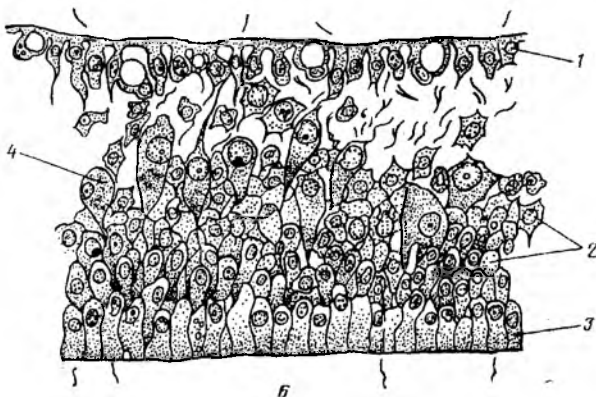
8. ПЛАСТИНКАЛИЛАР (PLACOOZOA) ТИПИ

1883 йилда немис зоологи Ф. Шульце Граце шаҳридаги университет аквариумларидан бирида тузилиши жиҳатдан бир ҳужайралилар билан кўп ҳужайралилар ўртасида турган ҳайвонни учратганини маълум қилади ва уни трихоплакс деб атади. Лекин кейинчалик трихоплакс ҳеч қандай асоссиз медузаларнинг личинкаси деб эълон қилиниши туфайли унга бўлган қизиқиш сусайиб кетади. Бу воқеадан тахминан юз йил кейинроқ содда ҳайвонларни ўрганиш билан шуғулланувчи немис олими К. Крелль лаборатория шароитида бу ҳайвоннинг жинссиз иккига бўлиниш йўли билан кўпайишидан ташқари жинсий кўпайишини ҳам аниқлади ва трихоплакс медузаларнинг личинкаси эмас, балки мустақил ҳаёт кечирадиган вояга етган ҳайвон эканлигини исботлади.

Трихоплакс ташқи кўринишидан амёбаларга ўхшаб кетадиган, сув ўсимликлари устида сирпаниб ҳаракатланадиган, 4 мм катталиқдаги пластинкасимон денгиз ҳайвонидир. Трихоплакснинг ҳаракат йўналиши аниқ бўлмасдан гоҳ олдинга, гоҳ орқа томонга қараб ўзгариб туради. Шунинг учун унинг танаси олдинги ва кейинги томонларини аниқлаб бўлмайди (26-расм). Трихоплакс танасининг сув ости нарсаларига ёпишиб ҳаракатланувчи томони шартли равишда қорин деб қабул қилинган. Бу қисмдаги ҳужайраларнинг ҳар бири биттадан хивчинга эга. Танасининг ички томони сохта оёқ ёрдамида ҳаракатланадиган амёбасимон ҳужайралар билан тўлган. Бу ҳужайралар қорин томондаги ҳужайралардан улар хивчинларини йўқотиб, ичкарига ботиб кириши натижасида ҳосил бўлади, деб тахмин қилинади. Лекин булардан ташқари трихоплакс танасида орқадан қорин томонига чўзилган дуксимон йирик ҳужайралар ҳам мавжуд. Бу ҳужайраларнинг функцияси яқин давргача номаълум эди. 1986 йилда немис зоологи Г. Вендерот тажрибалар асосида бу ҳужайраларнинг фагоцитар функциясини кўрсатиб берди. У лаборатория шароитида сақланаётган трихоплаксларни жонсизлантирилган ачитқи ҳужайралари билан озиқлантириб, озиқ зарралари хивчинларнинг ҳаракати туфайли трихоплакснинг елка томонига қараб ҳайдалишини ва бу ерда дуксимон ҳужайралар томонидан ютилишини кузатди. Озиқ зарраларини ютиш



A



B

26-расм. Трихоплакс.

A — силжиб ҳаракатланаётганида тана шаклининг ўзгариши. Б — кўндаланг кесими: 1 — орқа эпителийси, 2 — ўрта қаватнинг мезенхима ҳужайралари, 3 — қорин эпителийси, 4 — мезенхима ҳужайрасидаги ҳазм вакуоласи.

учун трихоплакс танасининг орқа томонига кўтарилган дуксимон ҳужайралар яна аввалги ҳолатига қайтади. Бундай ўзига ҳос озиқланиш усулини Г. Вендерот *трансэпителиал цитофагия* деб атайди. Трихоплакс умумий тана тузилиши, озиқланиши жиҳатдан кўп ҳужайрали ҳайвонларнинг И. И. Мечников таҳмин қилган аجدодларига ўхшаб кетади ва унинг “майда озиқ зарралари тананинг ташқи қисмидаги хивчинли ҳужайралар томонидан, йирик зарралар эса амёбасимон ички ҳужайралар орқали ютилади”, деган фикри нақадар тўғри эканлигидан далолат беради. Ҳамма тубан тузилишга эга бўлган кўп ҳужайрали ҳайвонлар сингари трихоплаксда ҳам регенерация қобилияти кучли ривожланган, ҳатто унинг бир-биридан ажралган айрим ҳужайраларидан янги ёш ҳайвон тараққий этади.

Пластинкачилар типига *Trichoplax adhaerens* ва *T. reptans* деб аталувчи иккита тур киради. Биринчи тур Атлантика океани, Ўртаер ва Қизил денгизларда учрайди, иккинчи тур *T. reptans* Италиянинг Неапол шаҳридаги зоология станциясининг аквариумларида топилган. Трихоплаксларни бундан кейин мукамал ўрганиш орқали кўп ҳужайрали ҳайвонларни бир ҳужайрали ҳайвонлардан келиб чиққанлигини исботловчи янги энг муҳим далилларга эга бўлиш мумкин.

V. ПАРАЗОЙЛАР (PARAZOA) БЎЛИМИ

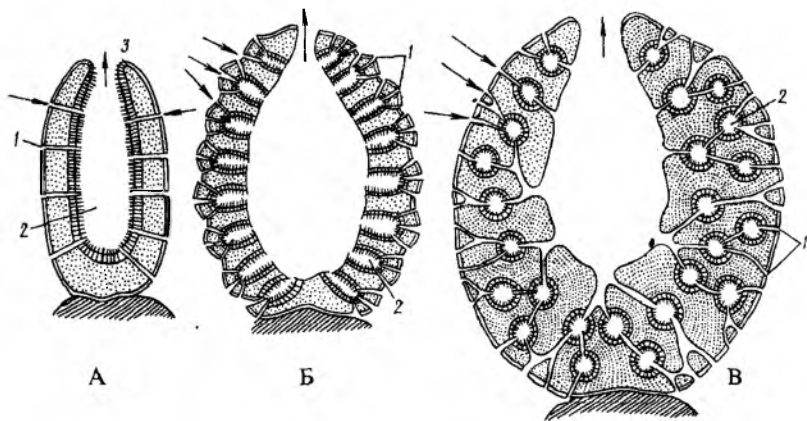
9. ГОВАКТАНЛИЛАР (SPONGIA, ЯЪНИ PORIFERA) ТИПИ

Говак танлилар — ўтроқ яшовчи тубан кўп ҳужайрали ҳайвонлар. Асосан денгизларда, айрим вакиллари чучук сувларда тарқалган. Тўқима ва органлари ривожланмаган, танаси бир неча хил ҳужайралардан ва ҳужайра орасидаги моддалардан иборат. Тана бўшлиғи *хоаноцитлар* деб аталадиган ёқали хивчинли ҳужайралар билан қопланган. Нерв системаси ривожланмаган. Танасида жуда кўп майда тешикчалари ва улардан тана бўшлиғига қараб кетадиган найчалари бўлади. Ана шу найчалар орқали говактанлилар танасидан тўхтовсиз сув ўтиб туради. Деярли ҳамма вакиллари оҳактош (CaCO_3) ёки силикат (SiO_2)дан иборат минерал ёки органик скелетга эга.

Тузилиши. Тана шакли халтага ёки чуқурроқ қадаҳга ўхшаш, лекин бир қанча турлари муайян шаклга эга бўлмайди. Танаси сиртидаги жуда кўп майда тешикчалар орқали *парагастрал тана бўшлиғи* ташқи муҳит билан боғланган. Бу бўшлиқ танасининг юқори томонидаги тешик — *оскулум* орқали ташқи муҳитга очилади.

Танаси икки қават бўлиб жойлашган ҳужайралар — ташқи эктодерма ва тана бўшлиғини қоплаб турадиган энтодерма ҳужайраларидан иборат. Эктодерма ва энтодерма оралигида *мезоглея* деб аталадиган структурасиз қават жойлашган. Кўпчилик говактанлилар мезоглеяси қалин бўлиб, унда ҳар хил ҳужайралар тартибсиз жойлашган (26-расм). Скелет ана шу мезоглеяда ҳосил бўлади. Эктодерма ясси ҳужайралардан иборат. Эктодерма ҳужайраларидаги майда тешикчалар жуда ингичка найчалар орқали парагастрал бўшлиқ билан туташган. Энтодерма узун хивчинли цилиндрсимон ҳужайралар — хоаноцитлардан иборат. Хивчинлар асосини юпқа мембрана пардадан иборат ёқача ўраб туради.

Говактанлилар тузилиш хусусиятига кўра аскон, сикон ва лейкон деб аталадиган гуруҳларга бўлинади (27-расм). *Аскон* тузилиши энг содда говактанлилар учун хос бўлади. Бундай говактанлиларнинг мезоглеяси қалин бўлмайди, эктодермадаги тешиklar (поралар) ингичка найчалар орқали бевосита ёқачали хивчинли ҳужайралар билан қопланган парагастрал бўшлиққа очилади. Кўпчилик говактанлилар учун аскон тузилиши фақат эмбрионал ривожланиш даврида кўринади. Он-

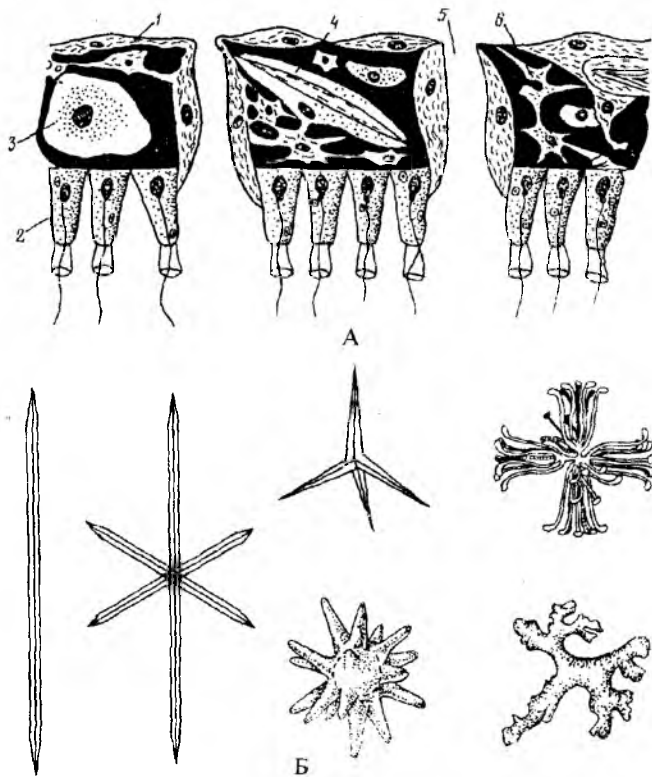


27-расм. Фовактанлиларнинг тузилиш типлари.

А — аскон. Б — сикон. В — лейкон: 1 — тешиklar, 2 — хивчинли камералар, 3 — оскулум. Стрелкалар сув оқими йўналишини кўрсатади.

тогенезда аскон мураккаблашиб бориб, *сиконни* ҳосил қилади. Мураккаблашув мезоглеяни қалинлашиб, алоҳида камераларни ҳосил қилишидан ҳамда хивчинли эндодерма ҳужайраларини камералар ичида жойлашганлигидан иборат. *Лейконда* мезоглея янада кўпроқ қалинлашади, хивчинли камералар мезоглеяга кўпроқ ботиб кирган бўлади. Лейконнинг мезоглеядаги камералари олиб келувчи найчалар орқали ташқи муҳит билан, олиб кетувчи найчалар орқали эса парагастрал бўшлиқ билан боғланган бўлади. Сикон ва лейконнинг парагастрал бўшлиғи ҳам ясси эктодерма ҳужайралар билан қопланган бўлади. Фовактанлиларнинг хивчинли камералари жуда кўп бўлади. Масалан, бўйи 7 см, эни 1 см лейкониянинг хивчинли камераларининг сони 2 млн дан ошади.

Ҳужайра элементлари. Мезоглеяда юлдузсимон ҳужайралар, склеробластлар ва амёбацитлар жойлашган (28-расм). Юлдузсимон ҳужайралар таянч элементлар — *колленцитлар* ҳисобланади. Склеробластлар ичида скелет элементлари ҳосил бўлади. *Амёбацитлар* ҳаракатчан ҳужайралар бўлиб, уларни хоаноцитлардан олинган озикни ҳазм қилувчи ҳужайралар ва ихтисослашмаган резерв ҳужайралар — *археоцитларга* ажратиш мумкин. Археоцитлар барча кўрсатилган ҳужайраларни, шу жумладан жинсий ҳужайраларни ҳам ҳосил қилиш хусусиятига эга. Текширишларнинг кўрсатишича фовактанлилар танасида қарийб ҳамма ҳужайралар бири иккинчисини ҳосил қилиши мумкин. Масалан, хоаноцитлар хивчинини ташлаб мезоглеяга ўтиши ва амёбацитларга айланиши ёки аксинча археоцитлар хоаноцитларга айланиши



28-расм. Ғовактанлиларнинг тузилиши.

А — тана деворининг кўндаланг кесими. Б — скелети спикулаларининг ҳар хил шакллари: 1 — тана сирти ва найлари деворини қопловчи ҳужайралар, 2 — ёқали хивчинли ҳужайралар, 3 — мезоглеядаги тухум ҳужайра, 4 — мезоглеядаги склеробласт, 5 — найчалар, 6 — юлдузсимон ҳужайра.

мумкин. Бу ҳол ғовактанлиларни жуда содда тузилганлиги, ҳужайралари тўлиқ ихтисослашмаганлигини кўрсатади.

Одатда ғовактанлиларнинг нерв системаси бўлмайди. Айрим зоологлар мезоглеяда ўсимталари орқали ўзаро боғланган юлдузсимон ҳужайраларни аниқлашган. Лекин уларнинг нерв функцияси аниқланмаган.

Физиологияси. Сув тана сиртидаги тешикчалардан майда найчалар орқали парагастрал бўшлиққа ўтади ва ундан оскулум орқали ташқи муҳитга чиқиб кетади. Камералардаги ёқачали ҳужайралар хивчинларининг ҳаракатланиши сувни тана орқали оқиб туришини таъминлай-

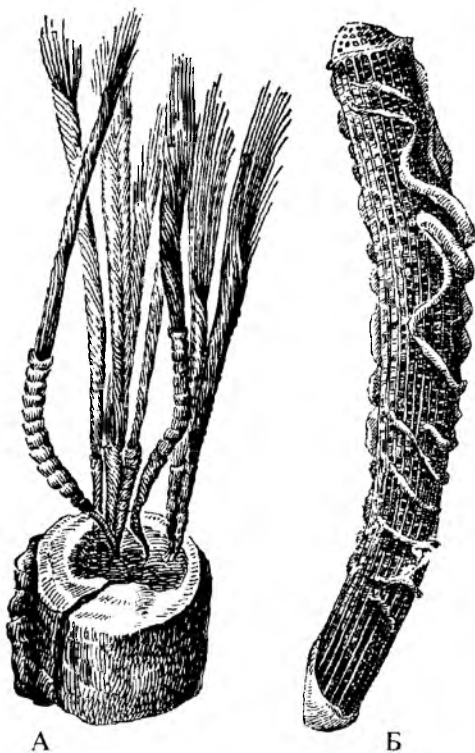
сувларда бирмунча камроқ учрайди. Лойқа сув говактанлилар най системасини беркитиб қўяди. Шунинг учун улар балчиқли лойқаланадиган сувларда кўп учрамайди. Бундай жойларда учрайдиган турларнинг сув тубидан юқори кўтариб турувчи гигант *спикулалари* (поялари) бўлади. Соҳилнинг сув кўтарилиб-қайтиб турадиган қисмида яшайдиган говактанлилар бирон нарсага ёпишган бўртма, ёстиқча ёки қобиққа ўхшайди. Сувнинг чуқур қисмида учрайдиган говактанлиларнинг кремнийли скелети қаттиқ, лекин жуда мўрт, саёз жойда яшайдиган кўлчилик говактанлилар скелети эса анча мустаҳкам ва пишиқ бўлади. Говактанлилар сувни ҳар хил механик ва органик ифлосланишдан сақлайдиган *биофилтраторлар* сифатида катта аҳамиятга эга.

Говактанлилар бошқа организмлар билан симбиотик ёки комменсал муносабатда бўлиши мумкин. Масалан, чуқук сув говактанлилари танасида учрайдиган бир хужайрали сув ўтлари уларни кислород билан таъминлайди. Говактанлилар эса сув ўтларига минерал моддалар етказиб беради. Бундай ўзаро фойдали муносабатни *симбиоз* дейилади. Говактанлилар колониясида кўплаб ҳалқали чувалчанглар, қисқичбақасимонлар, илондумлилар, (нинатерилилар) яшайди. Уз навбатида говактанлилар ҳам краблар совут қалқонига, моллюскалар чиғаноғига ёпишиб олади. Бир хил организмни иккинчиси томонидан субстрат тариқасида фойдаланиши билан боғлиқ бўлган бундай муносабатлар *комменсализм* дейилади. Комменсализм бир организм учун фойдали, иккинчиси учун бефарқ бўлади.

Пармаловчи говактанлилар (*Cliona* авлоди) ўзига хос экологик гуруҳни ҳосил қилади. Улар оҳақ субстрат — моллюскалар чиғаноғи, коралл полиплар скелети ёки оҳақ тошларни тешиб кириб олади. Тешикдан ҳайвон танасининг оксулумли қисми чиқиб туради. Пармаловчи говактанлилар оҳақни емирувчи кислота ишлаб чиқариш хусусиятига эга.

Говактанлиларнинг иқтисодий аҳамияти унча катта эмас. Айрим жанубий мамлакатларда юмшоқ органик скелетли туалет говактанлилари ювиш ва ювиниш учун, шунингдек ҳар хил техник мақсадларда фойдаланилади. Ўқув адабиётларда учрайдиган “булутлилар” номининг келиб чиқиши туалет говактанлисининг юмшоқ ва говак танасининг кўп миқдорда сув шимиб олиш хусусияти билан боғлиқ. Чунки қадимда кишилар “булутлар денгизлардан сув ичиб келиб, ёмғир ва қор ёғдиради, кўп сув шимадиган говактанли булутнинг бир парчаси” деган содда фикрга эга бўлганлар. Айрим шишасимон скелетли говактанлилардан совға сифатида фойдаланилади. Чуқук сув бодягасининг майдаланган скелетидаги бод касаллигида терини ишқалаш учун фойдаланилади. Скелетининг тузилишига биноан говактанлилар учта синфга бўлинади.

1. Оҳақ скелетли говактанлилар (*Calcarea*, яъни *Calcispongia*) синфи. Скелети тўрт ўқли, уч ўқли ёки бир ўқли оҳақ ниналардан иборат. Ден-



31-расм. Шишасимон ғовактанлилар.

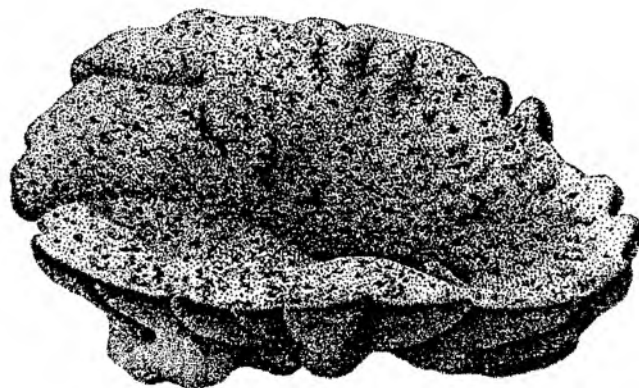
А — Венера савагчаси (*Euplectella*), Б — гиалонема (*Hyalonema*).

гизларнинг унча чуқур бўлмаган жойларда учрайди, танаси унча йирик бўлмайди. Аскон, сикон ёки лейкон типиде тузилган. Асосий турлари *Sycon*, *Leucon* уруғларига киради (27-расм).

2. Шишасимон скелетли ғовактанлилар (*Hyalospongia*) синфи. Катталиги 50 см гача, денгизларнинг чуқур қисмида яшайдиган ҳайвонлар. Танаси найсимон, халтасимон, баъзан қадаҳсимон ёки цилиндр шаклда. Якка ҳолда яшовчи турлари

сиконотид тузилган. Кремний ниналари уч ўқли, жуда хилма-хил тузилган. Кўпинча нина учлари ёпишиб панжара ҳосил қилади. Мезоглеяси яхши ривожланмаган. *Euplectella* авлодига мансуб айрим турларнинг 1 м га етадиган цилиндрсимон тана узунлиги 3 м гача бўлган нинадан иборат поя ёрдамида сув тубига қадалган бўлади (31-расм).

3. Оддий ғовактанлилар (*Demospongia*) синфи. Кўпчилик ғовактанлилар ана шу синфга киради. Скелети кремний ёки спонгийдан ёки уларнинг ҳар иккаласидан иборат. Скелет ниналари тўрт ўқли ёки уч ўқли бўлади. Бу синфга йирик шарсимон геоидиялар (*Geodia*) ва алвон рангли денгиз апельсинлари (*Tethya*) авлоди, пўкак ғовактанлилар (*Suberitidae*) ва пармаловчи ғовактанлилар (*Clionidae*) оиласи, кремний-муғуз скелетлилар (*Demospongia*) туркуми, ғовактанли зимокка (32-расм) ва бодягалар (*Spongellidae*) оиласи вакиллари киради. Чучук сув ҳавзаларида, жумладан Ўзбекистонда чучук сув ғовактанлиси бодяга (*Spongilla*) авлодига мансуб турлар тарқалган (29-расм).



32-расм. Зимокка туалет ғовактанлиси (*Spongia zimocca*).

ҒОВАКТАНЛИЛАР ФИЛОГЕНИЯСИ

Ғовактанлилар — жуда қадимги организмлар. Уларнинг қазилма қолдиқлари кембрий ва протерозой жинслари таркибида учрайди. Ғовактанлилар тузилишининг кўпгина хусусиятлари, яъни тўқима ва органларини ихтисослашмаганлиги, уларни жуда содда тузилганлигидан дарак беради.

Ғовактанлиларнинг паренхимула личинкаси Мечников кўрсатиб ўтган фагоцителлага жуда ўхшаш бўлади. Фагоцителлани ўтроқ яшашга ўтиши туфайли ғовактанлилар пайдо бўлган дейиш мумкин. Лекин ғовактанлилар эмбрион япроқларини тескари ағдарилиши туфайли, уларнинг ташқи қаватидаги хивчинли ҳужайралари ботиб кириб, ички ёқачали хивчинли қават — хоаноцитларни, ички ҳужайралар эса ташқи дермал қаватни ҳосил қилади. Бу далиллар ғовактанлилар ҳайвонот олами эволюциясининг дастлабки даврларида, яъни эмбрион варақлари шаклланишининг бошланғич даврларида ҳайвонларнинг умумий шажарасидан ажралиб, мустақил ривожланишга ўтган ҳайвонлар эканлигини исбот этади.

VI. ҲАҚИҚИЙ КЎП ҲУЖАЙРАЛИЛАР (EUMETAZOA) БЎЛИМИ

10. БЎШЛИҚИЧЛИЛАР (COELENTERATA) ТИПИ

Бўшлиқичлилар типига 9000 га яқин тур киради. Кўпчилик турлари денгизларда, айрим турлари чучук сувларда учрайди. Ўтроқ, эркин, якка ҳолда ёки колония бўлиб яшайди.

Танаси радиал ўқли симметрияга эга. Танаси орқали битта асосий ўқ ўтказиладиган бўлса, тана органлари ана шу ўқ атрофидаги радиал нурлар бўйлаб жойлашади. Радиал симметрия сони такрорланиб турадиган органлар сонига боғлиқ. Органлар сонига биноан ҳайвонлар 2, 4, 6, 8 ёки ундан кўпроқ симметрия юзасига эга бўлиши мумкин. Бу жиҳатдан бўшлиқичлилар икки томонлама симметрияли ҳайвонлардан фарқ қилади. Икки томонлама симметрияли ҳайвонлар танасида фақат битта симметрия юзаси бўлиб, бу юзани ўзаро тенг чап ва ўнг бўлақларга бўлиш мумкин. Нурли симметрия нисбатан ўзгармас муҳитда кам ҳаракат қилиб яшайдиган ҳайвонлар учун хос бўлади. Шундай қилиб, биологик нуқтаи-назардан нурли симметриянинг келиб чиқиши ўтроқ ёки сув тубига ёпишиб яшаш билан боғлиқ. Бундай ҳайвонлар танасининг бир қутби одатда ёпишиш учун хизмат қилади; иккинчи қарама-қарши қутби эркин бўлиб, унда оғиз тешиги жойлашган. Оғиз қутби атроф муҳитга нисбатан бир хил шароитда бўлганлиги (масалан ўлжани ушлаш нуқтаи-назардан) туйфайли кўпчилик органлар бир хил ривожланиш имкониятига эга бўлади. Ана шу сабабдан тана бўйлаб оғиз орқали ўтадиган ўқ атрофида жойлашган органлар бир хил ривожланиб, радиал ўқли симметрия ҳосил қилади.

Бўшлиқичлилар — икки қаватли ҳайвонлар. Онтогенезда уларнинг танасида фақат икки қават, яъни ташқи эктодерма ва ички энтодерма ҳосил бўлади. Бу икки қават мезоглея парда орқали ажралиб туради. Бўшлиқичлилар танасини одатда бир учи очик, ичи бўш қопга ўхшатиш мумкин. Оғзи бир неча пайпаслагичлар билан ўралган. Озиғи тана бўшлиғида ҳазм бўлади, ҳазм бўлмаган озиқ қолдиғи яна оғиз тешиги орқали чиқарилади. Эмбриология нуқтаи-назардан бўшлиқичлилар танасини гастрולהга қиёслаш мумкин.

Ҳаёт кечириб хусусиятига биноан бўшлиқчиликлар ўтроқ яшовчи *полипларга* ва эркин яшовчи *медузаларга* ажратилади. Полиплар одатда колония ҳосил қилади, медузалар эса эркин яшайди. Лекин полиплар орасида ҳам якка яшовчи ва секин ҳаракатланувчи вакиллари бўлади. Полиплар колонияси якка полипни куртакланиши, лекин куртакларни ажралиб кетмасдан она организмида қолиши туфайли ҳосил бўлади. Колония бир хил полиплардан (*мономорф колония*) ёки ҳар хил полиплар (*полиморф колония*) дан иборат бўлиши мумкин. Ҳамма бўшлиқчиликларнинг отувчи ҳужайралари бўлади.

Бўшлиқчиликлар типни гидрозойлар, сцифомедузалар ва коралл полиплар синфига ажратилади.

10.1. ГИДРОЗОЙЛАР (HYDROZOA) СИНФИ

Гидрозойлар 2800 га яқин тубан тузилган бўшлиқчиликларни ўз ичига олади. Уларнинг тана бўшлиғида тўсиқлар бўлмайди, ҳужайралари кам ихтисослашган, ҳалқуми ривожланмаган. Нерв системаси оддий тузилган, нерв ҳужайралари танасида тарқоқ жойлашган. Жинсий ҳужайралари эктодермада ҳосил бўлади. Кўпчилик турлари ҳаёт циклида полип ва медуза даврлари кетма-кет алмашиб туради. Бироқ полип ёки медуза стадияси ҳаёт циклидан тушиб қолиши ҳам мумкин. Гидрозойларнинг личинкаси *планула* дейилади. Чучук сув полипларининг личинкаси бўлмайди.

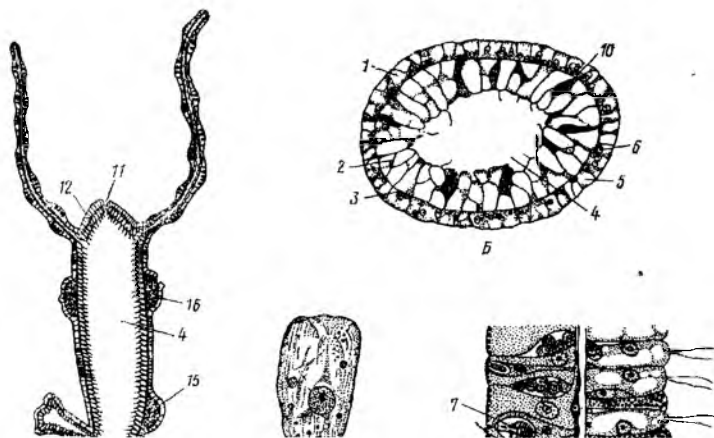
Кўпчилик гидрозойлар денгизларда колония бўлиб яшайди. Гидрозойлар гидроидлар ва сифонофоралар кенжа синфига ажратилади.

10.1.2. ГИДРОИДЛАР (HYDROIDEA) КЕНЖА СИНФИ

Тузилиши. Гидроидлар орасида энг содда тузилган чучук сув гидралари ҳисобланади. Гидраларнинг танаси чўзиқ қопча ёки цилиндрга ўхшайди; танасининг пастки субстратга ёпишган томони товон дейилади. Товоннинг қарама-қарши учига оғиз тешиги жойлашган бўлиб, бу томони *орал қутби*, товон томони эса *аборал* (яъни орал қутбга қарама-қарши) *қутби* дейилади;

Гидра танаси девори ташқи эктодерма ва ички энтодермадан тузилган. Бу икки қаватни базал парда ажратиб туради. Эктодерма ва энтодерма тана бўшлиғини ўраб туради. Бу бўшлиқ гастрал бўшлиққа мос келади. *Гастрал бўшлиқ* ягона оғиз тешиги орқали ташқи муҳитга очилади. Оғиз тешиги атрофида 5-12 та пайпаслагичлар жойлашган. Гастрал бўшлиқ ана шу пайпаслагичлар ичига қараб давом этади (33-расм). Эктодерма ва энтодерма ҳужайралари оғиз тешиги четидан туташганидан гидроидлар ҳалқуми (яъни эктодерма билан қопланган олдинги ичаги) бўлмайди.

Гидра танаси бир неча хил ҳужайралардан тузилган. Эктодерма ва

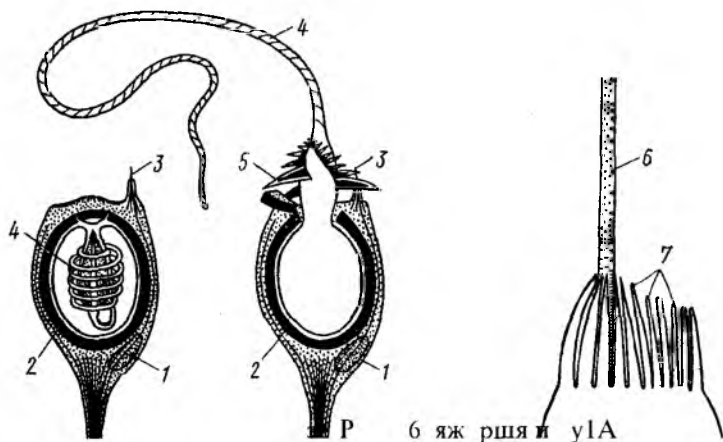


33-расм. Гидра (*Hydra oligactis*).

А — буйинга кесмаси. Б — кўндаланг кесмаси. В — тана деворининг бир қисми. Г — эпителий-мускул ҳужайраси: 1 — эктодерма, 2 — эндодерма, 3 — базал мембрана, 4 — гастрал бўшлиқ, 5 — эпителиал-мускул ҳужайралар, 6 — интерстициал (оралиқ) ҳужайралар, 7 — отувчи ҳужайралар, 8 — нерв ҳужайраси, 9 — эндодермал эпителий ҳужайралари, 10 — безли ҳужайралар, 11 — оғиз тешиги, 12 — оғиз конуси, 13 — қурғак, 14 — товон, 15 — тухум ҳужайра, 16 — эркаклик гонада.

эндодерма қаватлари цилиндрсимон ёки кубсимон эпителий-мускул ҳужайралардан иборат. Бу ҳужайраларнинг базал мембранага тегиб турадиган дукка ўхшаш чўзиқ томонида мускул толалари бўлади. Мускуллар Гидра танаси бўйлаб жойлашган бўлиб, улар қисқарганида гидра танаси ва пайпаслагичлари тортилади. Эндодермада мускул толалари танага кўндаланг бўлиб, ҳалқа шаклда жойлашган. Эндодерма мускуллари қисқарганида гидра танаси ингичкалашиб узади.

Эпителий-мускул ҳужайралари орасида отувчи ҳужайралар жойлашган. Отувчи ҳужайралар уч хил бўлади. *Пинетраитлар* деб аталадиган отувчи ҳужайралар ичида отувчи капсула бўлади. Капсула суюқлигида орқага қайрилган илмоқчали майда тукчаларга эга бўлган санчилувчи стилет бўлади. Отувчи ҳужайра устида махсус сезгир тукча — *книдоцел* жойлашган (34-расм). Книдоцел 18 та бармоқсимон ўсимталар — микроворсинкалар билан ўралган хивчиндан иборат. Ўлжа ёки душман хивчинга тегиб кетганида хивчин микроворсинкаларга тегиб отувчи



34-расм. Отувчи ҳужайра.

А — пинч ҳолатда. Б — отилувчи ишари отилиб чиқарилган ҳолати. В — книдоцелнинг тузилиши: 1 — ядро, 2 — отувчи капсула, 3 — книдоцел, 4 — отилувчи ип, 5 — илмоқчалар, 6 — хивчин, 7 — микроворсинкалар.

ҳужайрани кўзгатади. Отувчи капсула отувчи толани отиб чиқаради. Тола ҳайвон танасига найзага ўхшаб санчилади. Капсула ичидаги суюқлик тола ичидаги най орқали ўлжа танасига оқиб ўтади. Суюқлик майда ҳайвонларни фалажлаши мумкин. Бир марта фойдаланилган отувчи ҳужайра қайта тикланмайди; унинг ўрнига бошқаси ҳосил бўлади.

Вольвентлар деб аталадиган бошқа бир хил отувчи ҳужайралар суюқлиги куйдириш хусусиятига эга. Уларнинг ипи ўлжа танасидаги тукларга ўралиб қолиб, уни ушлаб туради.

Учинчи гуруҳ отувчи ҳужайралар — *глютинантлар* ёпишқоқ иплар чиқаради. Бу иплар ёрдамида гидра ҳаракатланади ёки ўлжасини ёпиштириб ушлаб туради.

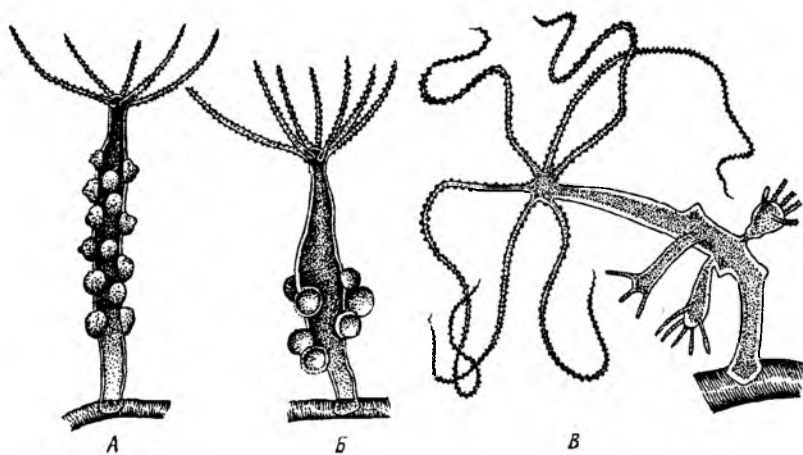
Отувчи ҳужайралар пайпаслагичларда айниқса кўп бўлади. Эктодермадаги *эпителий* — мускул ҳужайралар асосида ихтисослашмаган жуда кўп майда *интерстициал* ҳужайралар тўп-тўп бўлиб жойлашган. Улар гидра танасидаги бошқа ҳужайраларни, шу жумладан отувчи ва жинсий ҳужайраларни ҳосил қилади. Эндодерма қавати асосан ҳазм қилиш функциясига эга бўлган эпителий-мускул ва махсус без ҳужайралардан иборат. Бу ҳужайралар мускул толалари гидра та-

насига нисбатан кўндаланг жойлашганлиги юқорида қайд этилган эди. Эндодерма ҳужайралари 1-3 та хивчинга эга; улар сохта оёқлар ҳосил қилади ва гастрал бўшлиқдаги зарраларни қамраб олиб, ҳужайра ичида ҳазм қилади. Шундай қилиб, бўшлиқчиликлар ҳам ғовактанлиларга ўхшаб озиқ моддаларни ҳужайра ичида ҳазм қилиш хусусиятига эга. Лекин шунинг билан бирга бўшлиқчиликлар эндодермасидаги безли ҳужайралар гастрал бўшлиққа ҳазм шираси ишлаб чиқариши туфайли озиқ тана бўшлиғида ҳазм бўла бошлайди. Бўшлиқчиликларда озиқ ҳужайра ичида ва тана бўшлиғида ҳазм бўлиши билан бирга боради. Гидра ҳар хил майда жониворлар, асосан қисқичбақасимонлар (дафния, циклоплар) билан озиқланади.

Кўпайиши ва ривожланиши. Гидралар жинсиз ва жинсий кўпаяди. Жинсиз кўпайиш куртакланишдан иборат. Гидра танасининг ўрта қисмида бўртиқ (куртак) ҳосил бўлади (35-расм). Куртак ўсиб, унинг учки қисмида оғиз тешиги ва пайпаслагичлар ҳосил бўлади. Куртак она организмдан ажралиб сув тубига тушади ва мустақил яшай бошлайди.

Гидранинг жинсий кўпайиши кузда совуқ тушиши олдидан бошланади. Кўпчилик гидралар айрим жинсли, айрим интерстициал ҳужайралар бевосита тухум ҳужайрага айланади ёки кўп марта бўлиниб, сперматозондларни ҳосил қилади. Гидра танасининг жинсий ҳужайралар ҳосил бўладиган қисми бўртиб чиқади. Одатда тананинг товонга яқинроқ жойида тухум, оғизга яқинроқ жойида уруғ ҳужайралар ҳосил бўлади.

Денгиз гидроид полиплари. Гидрозойлардан асосан гидралар якка



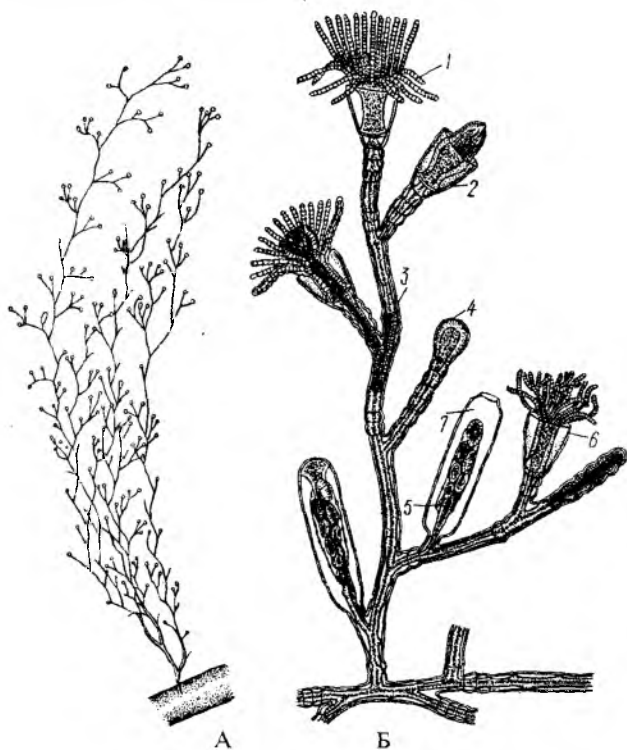
35-расм. Гидра (*Hydra oligactis*).

А — эркак гонадалари. Б — урғочи гонадалари. В — куртақланаётган гидра.

яшайди. Денгиз гидрополиплари жуда кўп индивидлардан иборат колония ҳосил қилади. Колония куртакланиш орқали ҳосил бўладиган ёш полипларни она полипдан ажралиб кетмасдан унинг ўзи ҳам куртакланиб, янги полиплар ҳосил қилиши туфайли вужудга келади. Бундай йўл билан ҳосил бўлган колония дарахт ёки бутага ўхшаб кетади. Колония умумий поядан ва унда жойлашган жуда кўп шохлардан иборат. Ҳар бир шохнинг учида алоҳида индивид-гидрант жойлашган. Колониядаги ҳар бир индивид гидранинг битта куртагига ўхшаб кетади. Гидрантларнинг гастрал бўшлиғи колония пояси ва шохлари орқали ўтадиган бўшлиққа туташиб кетади. Шунинг учун ҳар бир гидрант тутиб олиб, ҳазм қилган озиқ колония индивидлари ўртасида текис тақсимланади. Колония пояси сиртдан юпқа, тиниқ ва пишиқ органик пўст-*перидерма* билан қопланган. Бир хил гидроидларда перидерма гидрант танасигача етади, бошқаларида бу пўст гидрантни ўраб турадиган косача, яъни *тека* ҳосил қилади. Бу белгига асосан гидрозоид полиплар косачасиз (текасиз) ва косачали (текали) туркумларга ажратилади. Тека полип колониясини мустақам бўлишини таъминлайди.

Гидроид медузаларнинг ҳосил бўлиши. Гидроид полиплар колонияси куртакланиш орқали гидрантларни ва *бластостил* деб аталадиган медуза ҳосил қиладиган индивидларни ҳосил қилади. Бластостил шаклан ўзгарган гидрант бўлиб, ундан пайпаслагичлари ва оғиз тешигининг бўлмаслиғи билан фарқ қилади. Бластостил перидерма қобиқ-*гонотека* билан ўралган. Унинг учки қисмида қопқоқчаси бўлади. Бластостил куртакланиш орқали жинсий насл — медузаларни ҳосил қилади. Обелия колониясида медуза ана шу усулда ҳосил бўлади. Кўпчилик гидроидларда медузалар бевосита гидрантлардан куртакланиш орқали ҳосил бўлади. Обелия колониясидаги бластостилларда ҳосил бўладиган медузалар қопқоқча очилиши билан сувга чиқиб сузиб кетади. Медузалар айрим жинсли, уларда жинсий ўхшайралар шаклланади. Медузаларнинг тузилиши полипларга ўхшайди, лекин уларнинг танаси соябон шаклида бўлади (36-расм).

Медуза соябонининг устки қавариқ томони *эксумбрелла*, остки ботиқ томони *субумбрелла* дейилади. Субумбрелла томонидаги махсус пояча сиртида оғиз тешиги жойлашган. Оғиз тешиги гастрал, яъни ҳазм қилувчи бўшлиққа очилади. Бу бўшлиқ марказий ошқозон бўшлиғидан, ундан соябон четига қараб кетадиган радиал найлар ва соябон чети бўйлаб жойлашадиган ҳалқа найдан иборат. Одатда радиал найлар тўртта ёки тўрт карра миқдорда бўлади. Ошқозон, радиал ва ҳалқа найлар биргаликда гастроваскуляр бўшлиқ яъни ичак — найлар системасини ҳосил қилади. Соябон четига жойлашган юпқа мускулли парда медузанинг ботиқ томонига очиладиган тешикни бирмунча торайтиради. *Елкан* деб аталадиган бу парда фақат гидрополиплар медузаси учун хос бўлади. Елкан медузани ҳаракатланишида катта аҳамиятга эга. Медуза соябо-

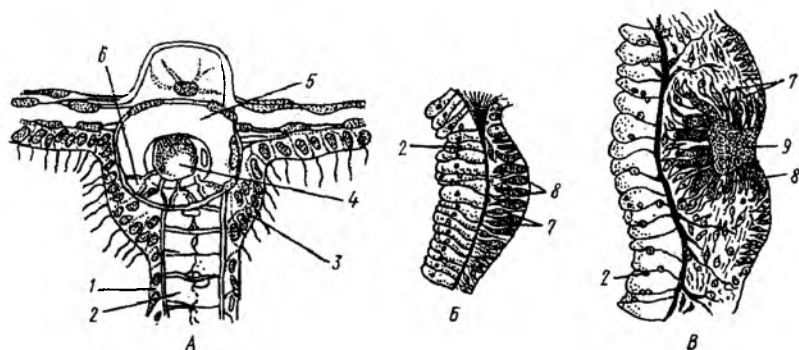


36-расм. Гидроид полип обелия.

А — колонияси (бироз катталаштирилган). Б — колониянинг бир қисми (айрим индивидлар очиб кўрсатилган): 1, 2 — гидрант, 3 — теска, 4 — куртак, 5 — медузали бластоцел, 6 — гидротеска, 7 — гонотеска.

ни четларидан пайпаслагичлар осилиб туради. Пайпаслагичлар радиал найлар сингари тўртта ёки тўрт карра миқдорда бўлади. Мезоглеясининг кучли ривожланганлиги билан медузалар полиплардан фарқ қилади. Мезоглеянинг асосий қисми сувдан иборат бўлганидан медузанинг танаси шаффоф шишага ўхшаб кетади. Планктонда ҳаёт кечирадиган барча организмлар танаси рангсиз тиниқ бўлади. Бу ҳодиса планктон организмларнинг *шиқобланми ранги* ҳисобланади.

Медузалар нерв системаси полипларга нисбатан анча мураккаб тuzилган. Танасида тарқоқ жойлашган нерв ҳужайралари билан бирга соябон четида нерв ҳужайралар тўпламидан иборат нерв тугунлари, яъни *ганглийлар* ҳам бўлади. Нерв ганглийлари нерв ҳужайралари ўсимталари билан бирга яхлит нерв ҳалқасини ҳосил қилади. Нерв ҳалқаси соябон елканчаси мускуллари ва сезги аъзолари ишини бошқаради.



37-расм. Гидромедузаларнинг сезги органлари.

А — пайпаслагичлари асосида жойлашган мувозанат органи. Б — кўз доғи. В — кўзи.
 1 — пайпаслагичи эктодермаси, 2 — энтодерма, 3 — пайпаслагич асоси, 4 — статоцист, 5 — статоцист бўшлиғи, 6 — сезгир ҳужайралар, 7 — ретинал ҳужайралар, 8 — пигмент ҳужайралар, 9 — гавҳар.

Медуза соябони четида мувозанат сақлаш органи — *статоцистлар* ва кўзга ўхшаш сезги органлари жойлашган (37-расм). Мувозанат сақлаш органлари одатда эпителий чуқурчаларидан иборат. Чуқурчалар ташқи эпителийни тана ичига ботиб киришидан ҳосил бўлади. Одатда чуқурчалар эктодермадан ажралиб чиқиб ёпиқ пуфакча — статоцистни ҳосил қилади. Пуфакча девори сезгир эпителий билан тўлган бўлиб, унинг ҳужайраларидан бири пуфак ичига ботиб киради. Бу ҳужайра тўғноғич бошчасига ўхшаб, пуфак бўшлиғига ботиб кириб туради. Тўғноғич бошчаси ичига битта ёки бир неча оҳак тошчалар ажралиб чиқиб, *статолитларни* ҳосил қилади, улар барча мувозанат аъзолари учун хос бўлади. Пуфакчадаги сезгир ҳужайралар узун сезгир қилча билан таъминланган. Қилчалар тошчалар таъсир этганида кўзгалади. Статоцистлар соябон чети мускулларини стимуллаштириб турадиган аъзо ҳисобланади. Агар медуза статоцистлари кесиб олиб ташланса ҳаракатланмайди. Барча ҳайвонлар статоцистларининг тузилиши асосан ўхшаш бўлади.

Медузаларнинг содда кўзчалари оддий кўз доғчалари шаклида бўлади. Пайпаслагичлари асосида икки гуруҳ ҳужайралар жойлашган. Улардан бир хиллари узун сезгир ҳужайралар, иккинчи хиллари эса қўнғир ёки қора пигмент сақловчи ҳужайралар ҳисобланади.

Кўз чуқурчаси типидида тузилган кўриш органларида пигментлашган ҳужайралар чуқурча тубида жойлашган. Ана шундай чуқурчаларда жойлашган кўз ҳар қандай ташқи таъсирдан ҳимояланган бўлади. Бундан ташқари кўзни ботиб кириши билан ёруғлик сезувчи қатлам юзаси кенгайди, ретинал ҳужайралар сони ҳам ошади. Айрим меду-

заларда кўз косаси чуқурчаси эктодермадан ажралиб чиқадиган қуюқ тиниқ модда билан тўлиб туради. Бу суюқлик ёруғликни синдириш хусусиятига эга. Ёруғлик нурини кўз гавҳари кўзнинг тўр қаватига тўплаб беради. Медузалар айрим жинсли, жинсий безлар соябоннинг остида радиал найлар яқинида ёки оғиз поячасида эктодерма билан мезоглея оралигида жойлашган ҳужайралардан иборат.

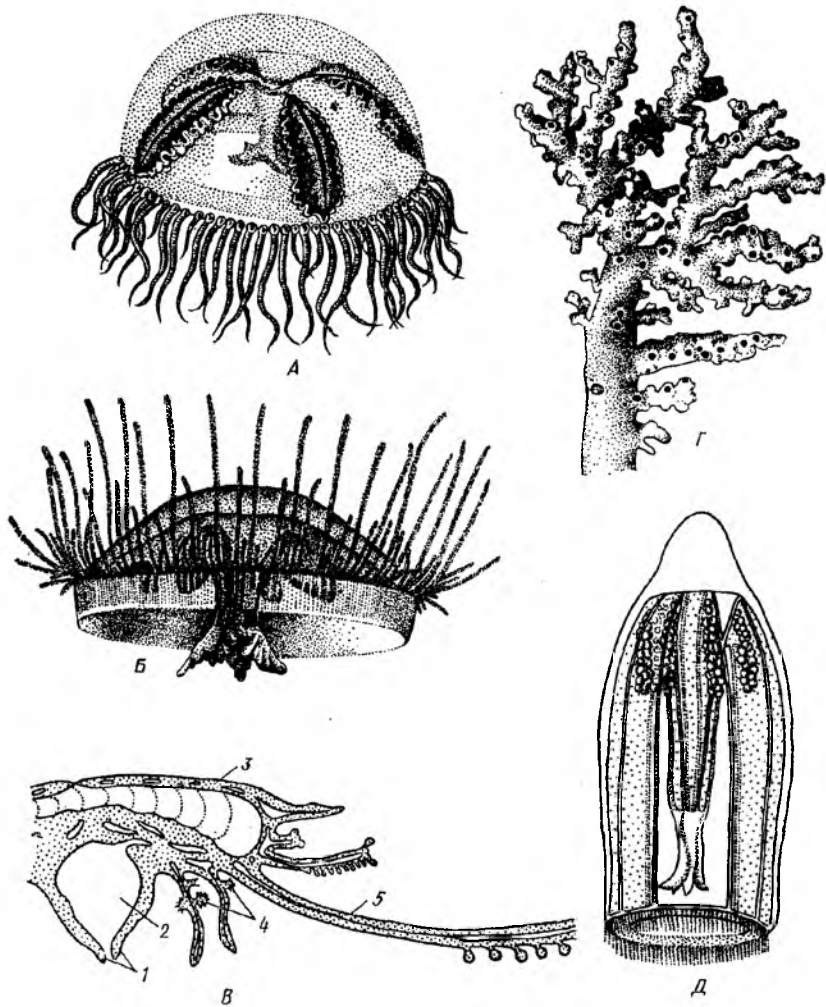
Медузалар сув оқими ёрдамида ёки соябон чети ва елканидаги мускул толаларининг қисқариши туфайли сузиб юради. Соябон ва елкан мускулларининг бир варакайига қисқариши ва бўшаши туфайли соябон чуқурчасидан сув чиқарилади ва унга сув киради. Сув соябон остидан сиқиб чиқарилганида медуза қавариқ томони билан олдинга сузиб кетади.

Жинсий кўпайиши ва насл алмашиниши. Гидроид медузалар фақат жинсий йўл билан кўпаяди. Етилган жинсий ҳужайралар медуза танаси деворини ёриб сувга чиқади ва сувда уруғланади. Айрим гидрополиплар колонияси полиморф бўлади; яъни уларда гидрант ва медузадан ташқари куртакланиш орқали ҳимоя функциясини бажарадиган *нематофорлар* ҳам бўлади. Нематофорларнинг пайпаслагичлари ва оғзи бўлмайди, лекин жуда кўп отувчи ҳужайраларн бўлади.

Уруғланган тухум ҳужайра тўлиқ бир текис бўлиниб, бластула ҳосил қилади. Бластуладан икки қаватли гаструланинг ҳосил бўлиши одатда миграция орқали содир бўлади. Бунда бластуланинг кейинги кутбидаги ҳужайраларнинг бир қисми бластула бўшлиғи — *бластоцелга* кўчиб ўтиб, уни аста-секин тўлдиреди. Ривожланишнинг бу даврида личинка говактанлиларнинг паренхимуласига ўхшаб кетади. Кейинчалик бластула бўшлиғидаги айрим ҳужайраларнинг емирилиши туфайли гастрულa бўшлиғи шаклланади. Бу даврда бўшлиқичилар личинкаси *планула* дейилади. Планула овал шаклда бўлиб, танаси майда киприкчалар билан қопланган. Планула сувда бир қанча вақт сузиб юриб, кипригини йўқотади ва сув тубидаги нарсаларга ёпишиб олади. Унинг эктодермасида гастрულa бўшлиғининг шаклланиши охирига етади. Личинканинг товонига қарама-қарши томонида оғиз тешиги ва унинг атрофида пайпаслагичлар шаклланиши билан планула полипга айланади. Полип ўсиб, куртакланиш орқали кўпайиш натижасида янги колонияни ҳосил қилади.

Шундай қилиб, гидроид полипларнинг ҳаёт циклида, тузилиши ва кўпайишига биноан бир-бирига ўхшамайдиган икки насли: ўтроқ полип ва эркин яшовчи медуза даврлари галланади. Полип фақат куртакланиб кўпаяди ва медузаларни ҳосил қилади. Медузалар эса жинсий уруғланиб кўпайиш орқали янги полипларни ҳосил қилади. Ҳар хил усулда кўпаядиган организмлар ҳаёт циклида жинссиз ва жинсий наслларининг тўғри тартибда галланиб туриши *метагенез* дейилади.

Кўпчилик гидроидлар ҳаётида юқорида таъкидлаб ўтилганидек



38-расм. Ҳар хил гидрозоилар.

А — бутли заҳарли медуза (*Gononemus*). Б — чучук сув медузаси *Craspedacusta*. В — порпита медузасининг гузилиши. Г — *Hydrosorallia* оҳақ колонияси. Д — Трахимедуза *Aglantha*.

жинссиз ва жинсий насллари такрорланиб туради. Айрим гидроидлар ҳаётий циклида медузоид насли йўқолиб кетади. Бундай ҳолларда медузалар колониядан ажралиб кетмайди, яъни бластостилда қолиб, жинсий ҳужайраларни ҳосил қилади. Бир қанча гидрополипларда медузалар ўз шаклини тамоман йўқотиб, жинсий ҳужайралар билан тўлган халтага ўхшаб қолади. Шундай қилиб, дастлаб ҳақиқий эркин яшовчи наслдан иборат бўлган медузалар, аста-секин ўзгариб колониянинг жинсий ҳужайралар ҳосил қиладиган органига айланиб қолади.

Айрим гидроидларда насл алмашинув тескари томонга йўналган бўлиши мумкин. Бундай турларда медуза насл гидроид наслдан устун туради. Гидрозоилар орасида полип стадиясидан иборат вакиллари (гидра) билан бир қаторда фақат медузалар ҳолида ҳаёт кечирувчи турлари (*Trachylida* туркуми) ҳам бўлади. Бундай медузалар плануласи полипга айланмасдан яна медузани ҳосил қилади (38-расм).

Гидрозоилар синфи бир неча туркумларни ўз ичига олади. Улардан асосийлари қуйидагилардан иборат.

1. *Leptolida* туркуми вакиллари тропик ва мўътадил иқлимда кенг тарқалган. Насл алмашиниши орқали кўпаяди. Денгиз тубида, сув ўтлари ва чиғаноқлар устида қалин бўлиб ўсади. Танаси узунлиги 1 мм дан 1 м гача бўлади. Кўпчилик турлари денгизларда, айрим турлари чучук сувларда (*Limnomedusae* туркуми ва ҳамда *Graspedacusta* авлоди) учрайди. Япон денгизи ва Курилл ороллари яқинда тарқалган бутли медуза *Gonionemus* жуда заҳарли ҳисобланади. Айрим турлари коралл полипларга ўхшаш оҳак скелетга эга бўлади (38-расм).

2. *Trachylida* туркуми вакилларининг ҳаёт циклида фақат медуза насли бўлади, насл алмашинмайди. Бу туркумга бутун дунё океанида кенг тарқалган *Adlantha* авлоди турлари киради. Айрим турлари (масалан, *Cupina*) *Leptolida* туркуми турлари ҳосил қиладиган медузаларда паразитлик қилади. *Polypodium hydriforme* осётрсимонлар тухумида паразитлик қилади.

3. *Hydrida* — гидралар туркумига яқка яшайдиган полиплар киради. Гидралар насл алмашинмасдан кўпаяди.

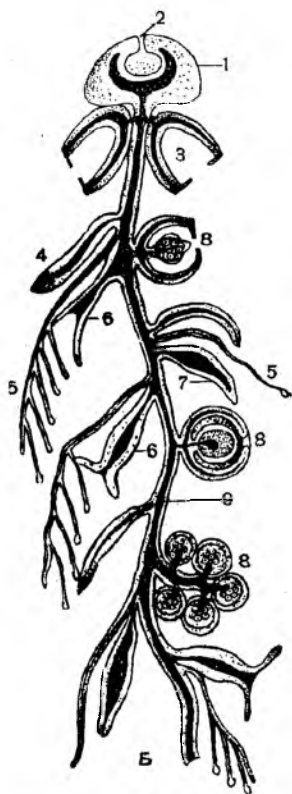
10.1.2. СИФОНОФОРЛАР (*SIPHONOPHORA*) КЕНЖА СИНФИ

Сифонофоралар — сув юзасида ёки сув юзаси яқинида сузиб юрадиган, колония бўлиб яшовчи полиплар. Улар одатда суви илиқ денгизларда тарқалган.

Тузилиши ва экологияси. Сифонофоралар колонияси полиморф бўлиб, узунлиги 1-2 см дан 2-3 м гача етади. Тузилишига кўра сифонофораларни икки гуруҳга ажратиш мумкин. Бир хил сифонофоралар колонияси асосини ичи ковак поя ташкил этади. Колония инди-



А



Б

видлари поя бўйлаб жойлашган бўлиб, умумий *гастроваскуляр най* орқали ўзаро туташган (39 Б-расм). Бошқа сифонофораларнинг асосий пояси қисқарган бўлиб, индивидлар поянинг пастки кенгайган учига жойлашган (39 А-расм).

Кўпчилик сифонофоралар колониясининг устки қисмида махсус пуфак — *пневматофори* бўлади. Пневматофорнинг юқори қисми газга тўлган, пастки қисмида газ ишлаб чиқарадиган безлар жойлашган. Баъзи сифонофоралар пневматофори жуда йирик очилиб ёпилувчи тешикчаси бўлади. Колония сув юзасида сузиб юрганида пневматофор тешиги ёпиқ, унинг ичи газга тўлган бўлади. Пневматофор сиқилганида ундан газлар чиқиб кетиб, колония сувга чўкади. Сув юзасида доим сузиб юрадиган колонияларнинг пневматофори йирик, тешикчаси бўлмайди, пневматофор бўшлиғи мезоглея тўсиқ билан бир неча қисмга ажралган; пневматофори сув юзасига чиқиб туради. Пневматофор устида S-га ўхшаш эгилган “елкани” бўлади. Бундай сифонофоралар шамол ёрдамида сузиб юради. **Португалия кемачаси физалия** (*Physalia*) пневматофори қизғиш рангда бўлиб, узунлиги 20-30 см га етади.

Пневматофор остида (агар у бўлмаганида колониянинг энг юқори қисмида) сузувчи кўнғироқлар — *нектофорлар* жойлашган. Нектофорлар медузаларга ўхшаш тузилган, лекин уларнинг оғиз тешиги ва хартуми бўлмайди. Медузаларга ўхшаб нектофорлар соябони ритмик қисқариши туфайли коло-

39-расм. Сифонофоралар.

А — физифора *Physophora hydrostatica*. Б — сифонофораларнинг тузилиш схемаси: 1 — пневматофор, 2 — унинг тешиги, 3 — сузувчи кўнғироқ (нектофор)лар, 4 — қопловчи пластинка (қопқоқ), 5 — арқонча, 6 — озиқлантирувчи гастрозоидлар, 7 — цистозоидлар, 8 — жинсий индивид (гонофор)лар, 9 — колония танаси.

нияси аста-секин сузиб юради. Физалия ҳамда унга ўхшаб шамол ва сув оқими орқали сузиб юрадиган сифонофораларнинг нектофорлари бўлмайди.

Колониянинг бошқа индивидлари нектофорлардан пастроқда колония пояси бўйлаб ғуж бўлиб жойлашган. Уларни *кормидийлар* дейилади. Ҳар бир кормидий озиқлантирувчи индивид *гастрозоид*, *арқонча*, *цистозоид*, яъни *пальпонлар*, пайпаслагичлар, қопловчи пластинка қопқоқча ва жинсий индивид *гонозоиддан* иборат. Гастрозоидлар оғизли, лекин пайпаслагичсиз полипчалардан иборат. Уларнинг оғиз тешиги гастрал бўшлиққа очилади. Ҳамма гастрозоидлар бўшлиғи колония танасидаги най орқали ўзаро қўшилган бўлади.

Арқонча бирмунча узун, одатда кўп марта шохланган пайпаслагичлардан иборат. Пайпаслагичларда отувчи ҳужайралар бўлади. Физалия пайпаслагичлари узунлиги 20 м га етади. Арқончалар озиқни тутиш ва ҳимоя вазифасини бажаради. Физалиянинг отувчи ҳужайралари куйдириш хусусиятига эга бўлиб, одам ҳаёти учун хавф туғдиради.

Цистозоид, яъни пальпонлар оғизсиз полиплардан иборат. Уларнинг ёнида шохланмаган пайпаслагичи бўлади. Цистозоидлар айриш функциясини бажариши мумкинлиги тўғрисида тахмин қилинади. Уларнинг пайпаслагичлари сезги вазифасини бажаради.

Гонозоидлар гидрополиплар медузоидлари ва гонофораларига ўхшаш тузилган, айрим жинсли бўлади. Сифонофоралар орасида фақат бир жинсли (эркак ёки урғочи) гонозоидлар ҳосил қиладиган турлари билан бир қаторда гермафродит колонияли турлари ҳам бор.

Сифонофоралар колониясидаги қопқоқчалар шакли ўзгарган полиплардан иборат. Қопқоқча кормидийни устки томондан қоплаб туради.

Кўпайиши. Сифонофораларнинг тухум ҳужайралари урғочи гонозоидлар ичида ҳосил бўлади. Тухумдан планула личинкаси чиқади. Плануладан бир мунча мураккаб тузилган личинка ривожланади. Колониядаги айрим индивидлар куртакланиш орқали ҳосил бўлади.

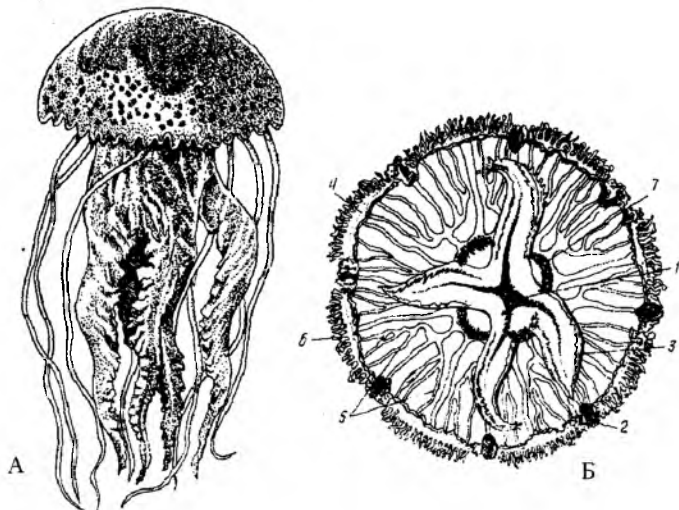
Келиб чиқиши. Кўпчилик зоологларнинг фикрича сифонофоралар сузиб юришга мослашган колония бўлиб яшовчи полиплардан келиб чиққан. Сузиб юрувчи полиплар колониясининг топилишини бунга далил қилиб кўрсатиш мумкин. Бундай гидроидлар колонияда полипоид ва медузоид индивидлар ҳосил қилади. Каспий денгизида *Moerisia* деб аталадиган сузиб юрувчи гидроид полип колонияси учрайди. Шундай қилиб, сифонофоралар колониал гидроидлардан улардаги алоҳида индивидларнинг ихтисослашиши туфайли келиб чиққан, деб фараз қилиш мумкин. У ҳолда колониядаги пуфак, сузувчи қўнғироқ ва гонофоралар медузаларга, гастрозоидлар ва полипонлар эса шакли ўзгарган полипларга мос келади.

10.2. СЦИФОИД МЕДУЗАЛАР (SCYPHOZOA) СИНФИ

Тузилиши ва экологияси. Сцифоид медузалар асосан эркин якка яшовчи бўшлиқчиликлар. Уларнинг ҳаёти асосан медуза даврида ўтади, полип даври жуда қисқа бўлади. Ташқи кўриниши билан сцифоид медузалар гидроид медузаларга ўхшаш, лекин анча йирик бўлиши, мураккаб тузилганлиги ва елкани бўлмаслиги билан улардан фарқ қилади. Масалан, аурелия танаси диаметри 25-40 см га, қутб медузаси эса 2 м га етади. Танасининг асосий массаси қуюқ мезоглеядан иборат. Мезоглеянинг 98% ини сув ташкил этади. Медузалар танасининг шаффоф бўлиши душманлардан ҳимояланишда катта аҳамиятга эга, фақат айрим заҳарли медузалар рангли бўлади. Баъзи медузалар масалан, *Physalia* постисса қоронгида фосфорли нур таратади.

Сцифоид медузалар соябони четида 8 та, баъзан 16 та ропалиялар жойлашган. Соябон четидан жуда кўп пайпаслагичлари осилиб туради. Пайпаслагичлари ва хартумга ўхшаш оғиз бўлаклари эктодермасида кўп миқдорда отувчи ҳужайралар жойлашган. Танасининг йириклашуви туфайли сцифоид медузалар гистроваскуляар системасининг тузилиши мураккаблашган.

Оғиз тешиги квадрат шаклида бўлиб, соябони остки томони ўрта-сида махсус пояча устида жойлашган (40-расм). Оғиз бурчакларидан хартумга ўхшаш йўғон ўсимталари осилиб туради.



40-расм. Сцифоид медузалар.

А — илдизоғиз медуза. Б — аурелия: 1 — оғиз, 2 — ропалия, 3 — оғиз бўлаклари, 4 — ҳалқа най, 5 — радиал найлар, 6 — пайпаслагич, 7 — жинсий безлар.

Хартум озиқни тутиш функциясини бажаради. Илдизоғиз медузалар туркуми вакилларида хартуми кўп бурмали бўлиб, бир-бири билан қўшилиб ўсади; оғиз ўрнида майда тешикчалар ҳосил бўлади. Бу тешикчалар орқали медуза ошқозонига майда планктон организмлар ўтади. Оғиз тешиги қисқа эндодермал ҳалқум орқали ошқозонга очилади. Ошқозон чала тўсиқлар ёрдамида тўртта камерага бўлинган. Камраларда жуда кўп безли ҳужайраларга эга бўлган *гастрал иллар* жойлашган. Озиқ безлар ишлаб чиқарадиган ферментлар таъсирида ошқозонда ҳазм бўла бошлайди. Озиқ зарраларини эндодермадаги ҳазм қилувчи ҳужайралар қамраб олиб ҳазм қилади.

Медузалар ошқозонидан 8 та ёки 8 карра миқдориди радиал найчалар бошланади. Аурелия медузаси ошқозонидан бошланадиган найлар 16 та, улардан 8 таси, шу жумладан 4 та найлар ошқозон бўлма-ларининг қоқ ўртасидан, қолган 4 таси эса ошқозон тўсиқлари устидан бошланади. Шоҳланган найлар орасида 8 та шоҳланмаган найлар жойлашган. Барча шоҳланган ва шоҳланмаган найлар соябон четида жойлашган ҳалқа най билан қўшилади. Найлар девори ҳилпилловчи эпителийдан иборат киприкли ҳужайралар билан қопланган. Найлар ошқозон, оғиз тешиги ва ҳалқум билан биргаликда медузанинг гастроваскуляар системасини ҳосил қилади. Киприкларнинг ҳилпираши туфайли сув гастроваскуляар система орқали оқиб туради. Суяқлик шоҳланмаган найлар орқали ҳалқа найларга, шоҳланган найлар бўйлаб эса орқага, яъни ҳалқа найдан ошқозонга оқади. Бу мураккаб гастроваскуляар системанинг ривожланганлигини медузалар танасининг йириклашуви билан боғлиқ дейиш мумкин. Чунки гастроваскуляар найлар орқали кислород ва озиқ моддалар медуза танасининг ҳамма қисмига тарқалади, модда алмашинуви маҳсулотлари чиқариб юборилади.

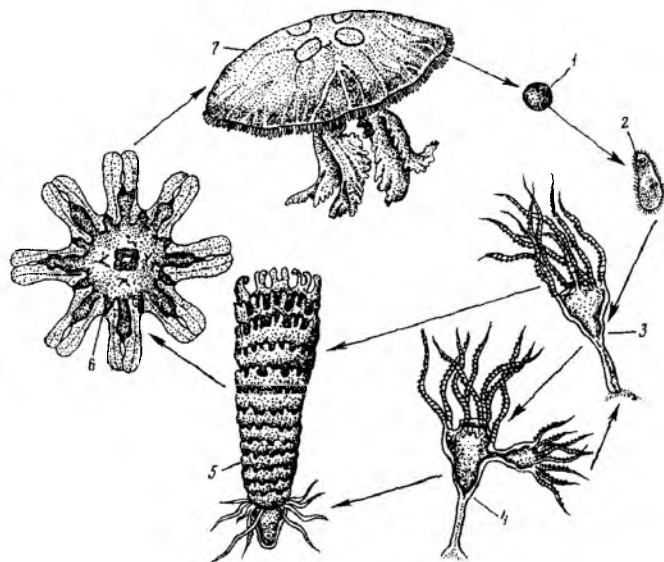
Кўпчилик медузалар ҳар хил организмлар, жумладан анча йирик планктон билан озиқланади. Фақат илдизоғиз медузалар жуда майда планктон билан озиқланади. Бу жиҳатдан илдизоғиз медузаларни говактанлиларга ўхшаш филтрловчи организмлар дейиш мумкин.

Медузалар соябонининг қисқариши ва кенгайиши туфайли соябони остидан сиқиб чиқариладиган сув уларни соябон гумбази томонга суради. Медузалар соябони остида 8 қатор радиал мускуллар ва соябон чети бўйлаб ҳалқа мускуллар жойлашган. Мускул толалари гидроид полиплар сингари эпителий-мускул ҳужайралардан ҳосил бўлади.

Нерв ҳужайралари соябон чети бўйлаб жойлашган нерв ҳалқасини ҳосил қилади. Нерв ҳалқаси бўйлаб ҳар қайси ропалия яқинида биттадан нерв тугуни жойлашган. Ропалиялар қисқарган ва шаклан ўзгарган пайпаслагичлардан иборат, Ҳар бир ропалияда бир нечта кўзчалар ва битта статист жойлашган. Кўзчалар ҳар хил тузилган. Гидроид медузаларниқига ўхшаш содда кўзчалар билан бирга бир мунча мураккаблашган пуфакча типидидаги кўзчалар ҳам бўлади. Бундай кўзлар одат-

да кўз чуқурчасини эпителий остига чўкиши натижасида ҳосил бўлади. Пуфак устида жойлашган тери эпителийси юпқа ва шаффоф бўлиб, шох қават дейилади. Пуфакнинг туби ва ён деворлари пигмент ва сезгир ҳужайралардан иборат. Пуфакнинг шох қавати остида жойлашган қисми қалинлашиб, икки томонлама қавариқ линза-кўз гавҳарини ҳосил қилади. Пуфак бўшлиғи структурасиз шишасимон суюқлик билан тўлган. Мураккаб тузилишига қарамадан кўз фақат ёруғлик ва қоронғиликни ажрата олади.

Кўпайиши ва ривожланиши. Кўпчилик сцифоид медузалар айрим жинсли. Жинсий безлар тақасимон шаклда бўлиб, ошқозон камералари деворида жойлашган. Етилган тухумлар ва сперматозоидлар гастроваскуляр система орқали сувга чиқади. Тухум ҳужайралар сувда уруғланади. Уруғланган тухум ҳужайра тўлиқ ва бир текис бўлинади. Гастроуляция инвагинация орқали содир бўлади. Гастроуляциянинг бу хили юксак бўшлиқчилар, яъни кўпчилик сцифоид медузалар ва олти нурли коралл полиплар учун хос бўлади, уруғланган тухумдан планула личинкаси чиқади. Личинка субстратга ёпишиб, майда полип сцифистомни ҳосил қилади (41-расм). Сцифистомда аста-секин пайпаслагичлар ҳосил бўлади. Сцифистом куртакланиш орқали янги сци-



41-расм. Сцифоид медузаларнинг ривожланиши.

1 — тухум, 2 — планула личинкаси, 3 — сцифистом полипи, 4 — куртакланаётган сцифистом, 5 — сцифистомнинг кўндаланг бўлиниши, 6 — ёш медуза эфифра, 7 — стук медуза.

фистомларни ҳосил қилиши мумкин, айрим турларда сцифистом куртаклари ажралиб кетмасдан колония ҳосил қилади. Сцифистом кўндалангига куртакланиш орқали стробилага айланади. Стробила четлари чуқур кесилган бир неча дискдан иборат. Дисклар бирин-кетин стробиладан ажралиб чиқиб, ёш медузалар эфираларга айланади. Эфиралардан аста-секин майда медузаларга ривожланиб чиқади.

Шундай қилиб, кўпчилик сцифоид медузалар насл алмашиниши, яъни жинсий ва жинсиз наслларини галма-галдан алмашиниши орқали кўпаяди. Лекин полип даври қисқа, полиплари жуда кичик бўлиши, медуза даври анча узоқ давом этиши билан гидроид медузалардан фарқ қилади.

Классификацияси. Сцифомедузалар синфи 5 туркумга бўлинади. **Ставромедузалар** (Stauromedusae) туркуми ўтроқ яшовчи бир неча турларни ўз ичига олади. Медузалар поячаси ёрдамида субстратга ёпишиб яшайди. Ҳаёт циклида насл алмашиниши бўлмайди. Планула личинкаси бевосита ёш медузага айланади. Асосий вакилларида лупернария (*Lucernaria*) ва *Haliclystus* ни кўрсатиш мумкин.

Кубомедузалар (Cubomedusae) — майда медузалар, соябони четида тўрттадан ропалиялари ва пайпаслагичлари жойланган. Илиқ сувли денгизларнинг унча чуқур бўлмаган жойларида учрайди. Айрим медузалар, масалан, Австралия ва Индонезия қирғоқлари яқинида тарқалган *Chiropsalmus* медузаси одам учун хавfli, уларнинг “куйдириши” ўлимга сабаб бўлиши мумкин.

Coronata туркуми турлари унча кўп эмас, денгизнинг чуқур қисмида учрайди. Соябони ҳалқа эгат орқали марказий дискка ва периферик “тож”га бўлинган.

Semaeostomeae туркуми соябони дисксимон ясси, соябон четида жуда кўп пайпаслагичлари бўлади. Бу туркумга деярли ҳамма денгизларда кенг тарқалган денгиз лаганчаси аурелия (*Aurelia aurita*), шимолий денгизларда тарқалган кутб медузаси (*Cyanea capillata*) киради. Айрим вакиллари (*Pelagia*) қоронғида кучли нур тарқатади.

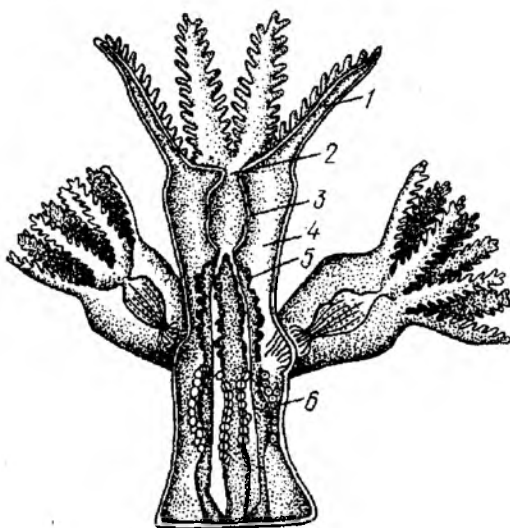
Илдизоғиз медузалар (*Rhizostomida*) туркумига анча йирик, тропик денгизларда айниқса, кенг тарқалган медузалар киради. Соябони четида пайпаслагичлари бўлмайди. Озигини оғиз хартумлари орқали сувдан филтрлаб олади. Қора денгизда илдизоғиз медуза *Rhizostoma pulmo* учрайди. Айрим турлари тузланган ҳолда истеъмол қилинади.

10.3. КОРАЛЛ ПОЛИПЛАР (ANTHOZOA) СИНФИ

Коралл полиплар фақат денгизларда ўтроқ ҳаёт кечирадиган 6000 дан ортиқ бўшлиқчиликлардан иборат. Кўпчилик турлари колония ҳосил қилади. Катталиги ҳар хил, якка яшовчи полиплар бир неча миллиметрдан бир неча ўн сантиметргача, айрим турлари 1 м гача бўлади. Коралл полиплар насл алмашинмасдан ривожланади, яъни фақат по-

42-расм. Коралл полипларнинг тузилиш схемаси.

1 — пайпаслагич, 2 — оғиз тешиги, 3 — ҳалқум, 4 — ичак бўшлиғи тўсиғи, 5 — мезентериял иплар, 6 — тухум.



лип шаклида учрайди, медуза даври бўлмайди.

Тузилиши. Танаси гидрополипларга ўхшаш, лекин уларга нисбатан мураккаб тузилган. Якка полиплар цилиндрсимон танасининг ясси товон қисми субстратга ёпишиш учун хизмат қилади. Колонияли полипларда эса ҳар қайси индивид товон орқали колониянинг поясига ёки шохига ёпишади. Оғиз тешиги ҳар бир полип танасининг учки қисмида жойлашган. Оғиз тешиги саккизта (саккиз нурлилар кенжа синфи), ёки олти карра миқдорда пайпаслагичлар билан ўралган (42-расм).

Оғиз найга ўхшаш узун ҳалқумга очилади. Ҳалқум давори гастрал бўшлиққа осилиб туради. Ҳалқум оғиз диски деворининг полип танасига ботиб киришидан ҳосил бўлганлиги туфайли эктодерма эпителийсига билан қопланган. Ҳалқум найи ясилашганидан ҳалқум тешиги ҳам бир томонлама ясилашган тирқишга ўхшайди. Ҳалқумнинг бир учига ёки иккала учига ҳам *сифоноглиф* деб аталадиган оғиз эгатчалари жойлашган. Эгатчаларда жойлашган киприкларнинг ҳаракати туфайли сув гастрал бўшлиққа киради. Ҳалқумнинг бошқа қисми орқали сув гастрал бўшлиғидан оқиб чиқади. Шу усулда гастрал бўшлиғидаги сув доимо алмашилиб туради. Сувнинг янгиланиб туриши полип танасини кислород билан таъминланишида ва майда планктон организмлар билан озиқланадиган полипларнинг озиқланишида катта аҳамиятга эга. Гастрал бўшлиқдан сувдаги кислород тўқималарга ўтади, карбонат ангидрид эса тўқималардан сувга ўтади. Карбонат ангидридга тўйинган сув ҳазм бўлмаган озиқ қолдиқлари билан бирга гастрал бўшлиқдан чиқиб кетади.

Гастрал бўшлиқ эндодерма билан қопланган бўлиб, парда тўсиқсепта ёрдамида камераларга бўлинган. Септанинг бир томони тана деворига ёпишган бўлиб, периферик камераларни ҳосил қилади, иккинчи томони гастрал бўшлиқда эркин жойлашган. Ана шунинг учун ҳам гастрал бўшлиқнинг марказий қисми камераларга бўлинмаган. Септа-

нинг тана бўшлиғида эркин жойлашган қалинлашган учи *мезентериал шлар* дейилади. Мезентериал ипларда ҳазм қилувчи ферментлар ишлаб чиқарадиган безли ҳужайралар жойлашган. Септалар сони пайпаслагичлар сонига тенг бўлади. Септалар энтодерма билан қопланган мезоглеядан иборат.

Гистологик жиҳатдан ҳам коралл полиплар гидроидларга нисбатан анча мураккаб тузилган. Уларнинг юпқа базал мембранаси ўрнига қалин мезоглея; эктодермадаги эпителий-мускул ҳужайралари ўрнига ихтисослашган бўйлама ва ҳалқа мускуллар ривожланган. Бундай мускуллар септаларда ҳам бўлади. Улар ҳар бир септа бўйлаб ўтадиган йўғонлашув, яъни жиякни ҳосил қилади. Коралл полиплар эктодермаси остида жойлашган нерв тугунлари гидроидларга нисбатан яхши ривожланган.

Колония бўлиб яшовчи коралл полипларнинг оҳак, баъзан (саккиз нурлилар) мугуз скелет ҳосил қилади. Кўпчилик якка яшовчи кораллларнинг скелети бўлмайди. Саккиз нурлилар скелети мезоглеяда тарқоқ жойлашган микроскопик оҳак ниналардан иборат. Қизил коралл танасидаги скелет ниналарнинг кўпи бир-бирига ёпишиб, бирмунча тигиз скелетни ҳосил қилади. Олти нурлиларда дастлаб товон пластинкаси, сўнгра полип танаси сиртида косача, яъни тека ҳосил бўлади. Кейинроқ текадан тана ичига скелет тўсиқ-склеросепта ботиб киради. Жуда кўп индивидлардан иборат полиплар колониясида қўшни индивидлар текаси ўзаро қўшилиб кетади. Саккиз нурлилар скелети мезоглеяда, олтинурлилар скелети эса эктодермада жойлашган. Саккиз нурлиларда гастрал бўшлиқнинг саккизта камерасидан иккитаси торайган томон қаршисида жойлашган бўлиб, йўналтирувчи камералар дейилади. Септаларда мускулли валиклар жойлашган. Олтинурлилар септалари янада мураккаброқ тузилган. Уларнинг гастрал бўшлиғида тўсиқлар жуфт-жуфт бўлиб жойлашган, тўсиқлар сони камида 12 та ёки 12 карра миқдорда бўлади. Камералар бирданига ҳосил бўлмайди. Дастлаб олти жуфт биринчи тартиб камералар, сўнгра улар орасида иккинчи тартиб камералар ҳосил бўлади. Битта жуфтликни ташкил этадиган тўсиқлар оралиғидаги камералар ички, ҳар хил жуфт тўсиқлар оралиғидаги камералар оралиқ бўлади. Склеросепталар ана шу оралиқ тўсиқларда жойлашади. Якка ҳолда яшайдиган йирик кораллар-актинияларнинг скелети бўлмайди. Актиниялар аста-секин ҳаракатланиши билан колонияли коралллардан фарқ қилади. Уларнинг пайпаслагичлари айниқса сезгир бўлади. Актиниялар таъсирланганида танасини қисқартиради, пайпаслагичларини тортиб олиб, юмалоқланади. Актиниялар йиртқич бўлиб, қисқичбақалар, моллюскалар ва бошқалар билан озиқланади. Ўлжасини пайпаслагичлари билан тутати. Пайпаслагичларидан чиқадиган отилувчи ипчалари ўлжасини фалажлайди. Сўнгра актиния оғзини катта очади ҳалқумининг бир қисмини ташқари-

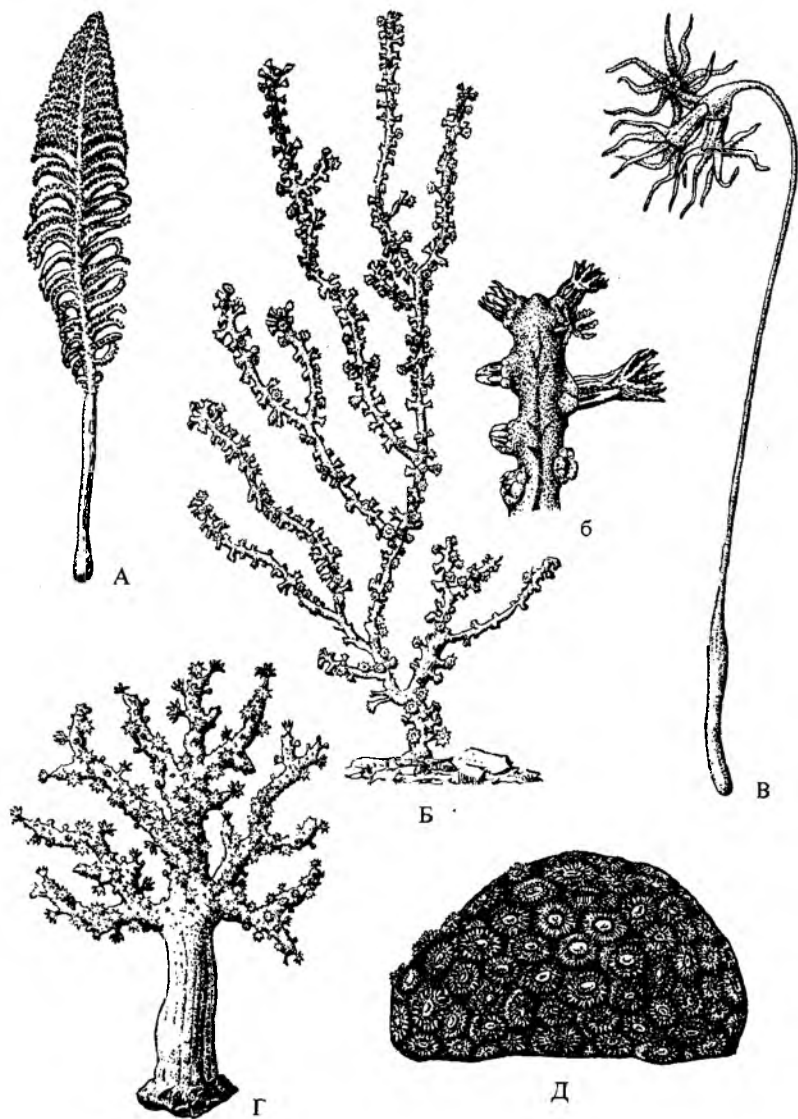
га чиқариб ўлжани қамраб олади. Озиғи гидрага ўхшаш тана бўшлиғида ва ҳужайра ичида (фагоцитоз) ҳазм бўлади.

Кўпайиши ва ривожланиши. Коралл полиплар жинссиз ва жинсий кўпаяди. Якка яшовчи полиплар (актиниялар) баъзан бўлиниб кўпаяди, колонияли турлари эса куртакланади. Коралл полиплар одатда айрим жинсли. Жинсий безлари септалар эндодермаси ва мезоглеяси ўртасида жойлашган. Сперматозоидлар септа эпителийсидан тана бўшлиғига, ундан оғиз тешиги орқали сувга чиқиб кетади; урғочисининг оғзи орқали кириб, тухум ҳужайрасини уруғлантиради. Кўпчилик актинияларнинг ривожланиши гастрал бўшлиқда полип етишиб чиққунгача давом этади. Айрим актиниялар тухуми сувда уруғланади. Тухумдан киприкли планула личинкаси ривожланиб чиқади. Планула олдинги томони билан субстратга ёпишиб олиб, полипга айланади.

Коралл рифлари. Атлантика, Ҳинд ва Тинч океанларининг тропик қисмида риф ҳосил қилувчи (мадрепор) коралллар тарқалган. Уларнинг бўйи анча баланд бўлиб 2 м, баъзан 4 м га (Асгорога) этади. Коралл рифларининг оҳак скелети анча оғир, улар сувнинг саёз жойларида ривожланади. Австралия, Индонезия, Океания соҳилларидаги рифлар кўпчиликка маълум. Рифлар Қизил денгизда ҳам учрайди. Коралллар қишда ҳарорат 20° дан пастга тушмайдиган сувларда айниқса, барқ уриб ривожланади. Рифлар танасида бир ҳужайрали сув ўтлари симбиоз яшайди. Шу сабабдан коралллар сувнинг ёруғлик егиб борадиган 50 м гача чуқурлигида тарқалган; кам шўрланган сувларда, дарёларнинг қуйилиш жойида учрамайди. Мадрепор коралллар ифлосланмаган, кислородга бой сувларда ривожланади.

Коралл рифлари жуда кўп денгиз ҳайвонлари учун яшаш ва кўпайиш жойи ҳисобланади. Денгизларнинг рифлар тарқалган жойларида сув ўтлари, моллюскалар, чувалчанглар, қисқичбақасимонлар, нинатерилилар, балиқлар ва бошқа бўшлиқичилар жуда хилма-хил бўлади. Коралл рифларида ҳаёт кечирадиган сув ўтлари ва ҳайвонлар биргаликда коралл рифлари биоценозини ҳосил қилади. Бу биоценоздаги қаттиқ скелетга эга бўлган организмлар риф ҳосил бўлишида иштирок этади. Бошқа кўзга яққол ташланадиган организмлар учун эса рифлар пана жой ҳисобланади.

Рифлар қирғоқ рифлари, барьер рифлари ва атоллларга ажратилади. Қирғоқ рифлари қирғоқни денгиз томондан ўраб туради. Барьер рифлари қирғоқдан нарироқда, унга параллел бўлиб жойлашади. Австралия яқинидаги барьер рифлари қитъанинг шимолӣ соҳиллари бўйлаб 1400 км масофага чўзилган. Атолллар сувдан бироз туртиб чиқиб турадиган ҳалқа коралл рифларидан иборат. Ҳалқа ичида лагуна деб аталадиган денгиз сувидан иборат кўл бўлади. Сув, шамол ёки қушлар ёрдамида ҳар хил ўсимликлар уруғи келиб ўсиб қолиши туфайли атоллларда ҳаёт бошланади.



43-расм. Коралл полиплар.

А — денгиз патчаси, Б — горгонария (б — колониянинг бир қисми катталаштирилган), В — умбеллула, Г — альциониум, Д — астрия.

Ч. Дарвин коралл рифларини “Бигл” кемасида саёҳат қилганида текшириб, барьер рифлари ва атоллларни қирғоқ рифларидан келиб чиққанлигини кўрсатиб берди. Агар қирғоқ рифлари билан ҳар томондан ўраб олинган орол аста-секин чўка бошласа, рифлар оролдан ажралиб қолиб, барьер рифларига айланади. Орол бутунлай чўкиб кетиб, унинг атрофи кўтариладиган бўлса; атолллар ҳосил бўлади. Коралл полипларга учта кенжа синф киради.

10.3.1. САККИЗ НУРЛИЛАР (ОCTOCORALLIA) КЕНЖА СИНФИ

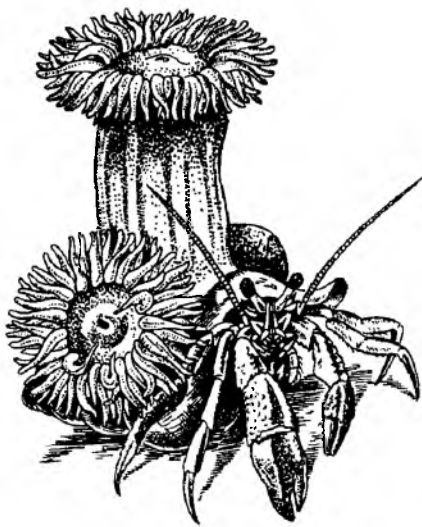
Саккиз нурлиларнинг 8 та пайпаслагичлари ва 8 септаси бўлади, Скелети мезоглеяда ҳосил бўлади. Кенжа синфга альцеонария (*Alcyonaria*), горгонария ёки мугузсимон коралллар (*Gorgonaria*) ва денгиз патчаси (*Pennatularia*) туркумлари киради (43-расм). Альцеонариялар энг содда тузилган, улар скелети мезоглеяда тарқоқ жойлашган ниналардан иборат. Улар тропик денгизларнинг унча чуқур бўлмаган қисмида кўпроқ, муътадил ва қутб денгизларда камроқ учрайди. Шимолий денгизларда *Gersemia* уруғи вакиллари тарқалган. Горгонариянинг дарахтсимон колонияси ўқи шохсимон моддадан иборат. Айрим кораллар скелетида йод бўлади, шунинг учун қадимда улардан доривор препарат сифатида фойдаланилган. Қизил коралл (*Corallium rubrum*), Ўртаер денгизда 50 м дан чуқурроқда учрайди. Унинг оҳак скелети қизил, алвон рангли ёки қўнғир-қизғиш тусда бўлади. Қизил кораллардан майда тақинчоқлар тайёрланган.

Денгиз патчасининг колониясида полиплар икки қатор бўлиб жойлашган. Колониянинг бош ўқи бирламчи полип ҳосил қилади. Денгиз патчаси танасининг пастки қисми билан сув тубидаги қумга ёки лойга кириб олади.

10.3.2. ОЛТИ НУРЛИЛАР (HEXACORALLIA) КЕНЖА СИНФИ

Пайпаслагичлари ва тана бўшлиғи жуда кўп, уларнинг сони 5 карра миқдорда бўлади. Бешта туркуми маълум. Актиниялар (*Actinaria*) ва мадрепорлар (*Madreporaria*) кенг тарқалган.

Актиниялар анча йирик, цилиндрсимон якка яшовчи полиплар. Улар товони ёрдамида жуда секин ҳаракат қилади. Актинияларнинг скелети бўлмайдди, танасининг диаметри 60 см. Айрим актиниялар (масалан, *Sargatia* ва бошқалар) зоҳид қисқичбақасимонлар билан симбиоз яшайди. Зоҳид қисқичбақа актинияни чиғаноғи устига ўтқазиб олиб юриб, уни кислородга бой бўлган тоза сув билан таъминлайди, актиния эса қисқичбақани куйдиргич ипли пайпаслагичлари ёрдамида ҳимоя қилади (44-расм). Чиғаноғи тор келиб ўсишга ҳалақит қила бошласа, қисқачбақа эски чиғаноқни ташлайди. Янғисини топиб унинг ичига кириб олади. Актинияни ҳам янги чиғаноғи устига ўрнатиб олади.



44-расм. Актиния билан зоҳид қисқичбақа симбиози.

Мадрепор кораллар — оҳактошли жуда йирик колониал организмлар. Коралл рифлари асосан madreporлардан иборат.

БЎШЛИҚИЧЛИЛАР ФИЛОГЕНИЯСИ

Бўшлиқичлилар орасида гидрозойлар энг тубан тузилишга эга бўлган ҳайвонлар ҳисобланади. Уларнинг танаси икки қаватли қопчага ўхшаш бўлади; эктодермал ҳалқуми ва тана бўшлиғи тўсиғи ривожланмаган. Гидро-

зойлар орасида ҳеч шубҳасиз денгиз гидроидлари энг қадимги ҳайвонлар ҳисобланади. Гидрозойларда медуза даври кейинроқ пайдо бўлган. Чунки медуза полипга нисбатан анча мураккаб тузилган. Медуза даврининг пайдо бўлиши ўтроқ яшовчи полипларнинг тарқалишини осонлаштиради. Лекин ҳозирги айрим бўшлиқичлилар иккиламчи марта медуза даврини йўқотган.

Гидрозойлар орасида сифонофоралар кейинроқ пайдо бўлган. Улар танасидаги индивидлар ихтисослашиб, полиморф колонияни ҳосил қилади. Эволюция давомида сцифомедузаларнинг полип стадияси мураккаблашмасдан медуза стадияси мураккаблашиб борган. Бу ҳодиса медузаларни эркин ҳаракат қилиши билан боғлиқ.

Коралл полиплар эволюцияси уларда метагенезнинг бўлмаслиги туфайли ўтроқ яшашга мослашув йўналишида борган. Коралл полиплар тузилишида ҳам бир қанча мураккаблашув белгилари пайдо бўлган. Чунки улар ҳазм қилиш системаси эктодермал ҳалқум ва энтодермал ичакка бўлинган. Ошқозон деворларида тўсиқлар пайдо бўлиши ичакнинг ҳазм юзасини кенгайтиради. Коралл полиплар ва сцифомедузалар тузилиши умумий плани гидрозойларга ўхшаш бўлганидан бу синфлар гидрозойлар билан генетик жиҳатдан боғланган дейиш мумкин.

11. ТАРОҚЛИЛАР (STENOPHORA) ТИПИ

Тароқлилар — денгизларда яқка яшовчи ҳайвонлар. Кўпчилик турлари сув қаърида, бошқалари сув тубида ўрмалаб ҳаёт кечиради.

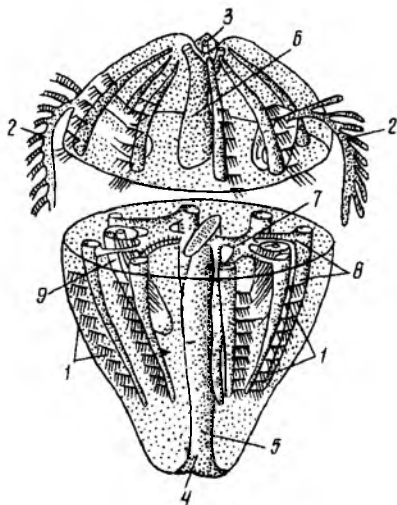
Танаси бўшлиқичлиларга ўхшаш икки қаватдан, яъни эктодерма ва энтодермадан иборат. Бу қаватлар ўртасида мезоглея бўлади. Кўпчилик тароқлиларнинг ёпишувчи ҳужайралари бўлади. Шаклан ўзгарган киприклар ёрдамида ҳаракатланади. 90 га яқин турлари битта синфни ташкил этади.

11.1. ТАРОҚЛИЛАР (STENOPHORA) СИНФИ

Танаси одатда халтага ўхшаш бўлиб, унинг бир четида оғиз тешиги (орал қутби), иккинчи четида чиқарув тешиги (аборал қутби) жойлашган. Тананинг асосий ўқи ана шу икки қутби орқали ўтади. Асосий ўқ орқали иккита ҳар хил симметрия юзасини ўтказиш мумкин. Ана шунинг учун тароқлиларни икки нурли симметрияли ҳайвонлар дейиш мумкин. Аммо кўпчилик органлар (тароқ пластинкалар, радиал найлар, жинсий безлар) асосий тана ўқи бўйлаб 8 тадан жойлашади. Шунинг учун тароқлиларда икки нурли ва саккиз нурли симметрия белгилари мужассамлашган. Тароқлиларда биринчи марта дастлабки эмбрион япроқлари ва алоҳида мускул тўқимаси пайдо бўлади, тароқсимон пластинкалар ёрдамида ҳаракат қилади. Мувозанат вазифасини махсус аборал органи бажаради (45-расм).

Тароқлилар танасининг икки ёнида шохланган иккита узун пайпаслагичлари жойлашган. Пайпаслагичлар чўзилиши ёки махсус халта ичига жойлашиб олиб, қисқариши мумкин. Пайпаслагичларда жойлашган жуда кўп ёпишқоқ ҳужайралар ўлжасини ушлаб туриш учун хизмат қилади. Айрим тароқлиларнинг пайпаслагичлари бўлмайди.

Тароқлилар танаси сиртида орал қутбидан аборал қутби йўналишида 8 қатор тароқсимон пластинкалар жойлашган. Ҳар бир тароқ пластинка асослари орқали бир-бири билан ёпишган қатор киприклардан иборат. Тароқчаларни бир меъёردа силкиниши туфайли ҳайвон ҳаракат қилади. Мезоглеяси тиниқ қуюқ моддадан иборат. Мезоглеяда мускул



45-расм. Тароқлиларнинг тузилиш схемаси (кўндаланг кесмаси).

1 — тароқ пластинкалар қатори, 2 — пайпаслагич, 3 — мувозанат органи, 4 — оғиз, 5 — ҳалқум, 6 — ичак бўшлиғи, 7 — ичак найлари, 8 — бўйлама найлар, 9 — пайпаслагичлар қўни.

ҳужайралари тўп-тўп бўлиб тароқ пластинкалари ва пайпаслагичлари остида жойлашган.

Ҳазм қилиш системаси. Оғиз тешиги эктодермал ясси ҳалқумга очилади. Ҳалқум эндодермал ошқозон билан туташган. Ошқозон халтага ўхшаб ҳалқумга перпендикуляр йўналишда яссилашган. Пайпаслагичлари ана шу юзада жойлашганидан тананинг бу қисми пайпаслагичлар юзаси дейилади. Ошқозондан бешта най бошланади. Шу жумладан иккита учи берк найлар ҳалқумнинг икки ёни бўйлаб оғиз тешиги томонга йўналади. Битта ингичка най аборал томонга кўтарилади. Бу ерда икки марта шохланиб, тўртта қалта ва ингичка найларни ҳосил қилади. Улардан иккитасининг учи берк, иккитаси эса айириш тешиги орқали ташқарига очилади. Ошқозоннинг яна иккита найлари икки пайпаслагичлар юзаси томонга (тана ўқиға перпендикуляр йўналишда) тарқалади. Улар шохланиб, иккитадан жуфт ва биттадан тоқ найларни ҳосил қилади. Иккита жуфт найлар яна бир марта дихотомик шохлангач, саккизта учи берк меридионал найларга очилади. Меридионал найлар тароқсимон пластинкалар остида жойлашган. Тоқ найлар эса пайпаслагичлар асосига келади.

Шундай қилиб, ҳалқум ва ошқозоннинг яссилашганлиги, ошқозондан бошланадиган найлар ва пайпаслагичларнинг жойлашуви тароқлиларда симметриянинг икки юзаси борлигини, яъни улар симметрияси кўп нурили эмас, балки икки нурили эканлигини кўрсатади.

Нерв системаси. Тароқлилар нерв системаси эктодермада жойлашган нерв тўридан иборат. Нерв ҳужайралари тароқсимон пластинкалар остида тигиз жойлашиб, аборал томонга йўналган нерв занжирини ҳосил қилади. Аборал орган мураккаб тузилган статоцистдан иборат. Унинг статолити кальций карбонат заррачасидан иборат бўлиб, киприқчаларнинг бир-бирига ёпишишидан ҳосил бўлган тўртта камарчада осилиб туради. Устки томондан статолит қоққоқча билан бекилган. Статолит камарларидан чиқадиган тўртта эгатча дихотомик шохланиб, саккизта тароқсимон пластинкаларга келади. Аборал орган тана мувозанатини сақлаш ва ҳаракатни бошқариш вазифасини бажаради.

Кўпайиши ва ривожланиши. Тароқлилар гермафродит ҳайвонлар, фақат жинсий кўпаяди. Жинсий безлари колбасимон бўлиб, гастроваскуляр системасининг меридионал найлари эндодермаси остида жойлашган. Етилган жинсий ҳужайралар эндодермани ёриб меридионал найларга, у ердан оғиз орқали сувга чиқади. Тухумлари сувда уруғланади, тўлиқ, лекин нотекис майдаланади. Натижада муртакнинг бир қутби тез майдаланаётган микромерлардан, иккинчи қутби секин майдаланаётган макромерлардан иборат бўлади. Микромерлар эктодермани, макромерлар эндодермани ҳосил қилади. Ҳалқуми бирламчи оғиз-бластопор эктодермасини тана бўшлиғига ботиб кириши туфайли ҳосил бўлади. Гастрал бўшлиқ эндодермаси ҳужайраларининг бир қисми эктодерма ва эндодерма орасига (яъни бластоцел қолдиғига) ботиб

кириб бутсимон пластинкани ҳосил қилади. Бу пластинкадан кейинчалик мезоглеянинг ҳужайра элементлари ва пайпаслагич мускуллари ҳосил бўлади. Шундай қилиб, тароқлиларда биринчи марта дастлабки учламчи эмбрион қавати — мезодерманинг куртаклари ҳосил бўлади. Бу куртак мезоглеяга ботиб кирган бутсимон пластинкадан иборат.

Тароқлилар метаморфозсиз ривожланади.

Классификацияси. Тароқлилар пайпаслагичлилар (*Tentaculata*) ва пайпаслагичсизлар (*Atentaculata*) кенжа синфига бўлинади. Кўпчилик турлари пайпаслагичлиларга киритилади. Айрим пайпаслагичлилар танаси ясси тасмага ўхшаш узун бўлади. Масалан, Зуҳро камари *Cestis venenig*нинг узунлиги 1,5 м га яқин (46-расм). Айрим тароқлиларнинг танаси тана ўқи бўйлаб яссилашган бўлиб, сузиши ва оғиз томони билан ўрмалаши мумкин (масалан целоплана — *Coeloplana*). Ўтроқ яшовчи *Tjalfiella* тароқлиси ёш даврида бошқа тароқлиларга ўхшаш, лекин ўтроқ яшашга ўтгандан сўнг оғзининг ўрта қисми субстратга ёпишиб кетади; оғизнинг икки чети чўзилиб, озиқ тутадиган узун найга айланади (35 Г-расм). Ктеноплана деб аталадиган тароқлининг тароқсимон пластинкалари бор.

Пайпаслагичсизларнинг пайпаслагичлари бўлмайди. Уларга мисол тариқасида шимоллий ва Узоқ шарқ денгизларида кенг тарқалган Вегоени кўрсатиш мумкин.

Филогенияси. Тароқлилар айрим тубан тузилиш белгиларга эга. Масалан, кинриқлар ёрдамида ҳаракатланиш худди шундай белгилардан дейиш мумкин. Ривожланиш даврида мезодерма қаватини ҳосил бўлиши эса уларни чувалчангларга яқинроқ эканлигини кўрсатади. Ана шу сабабдан тароқлилар бўшлиқичлилар билан бирга битта умумий аجدоддан келиб чиққан дейиш мумкин.

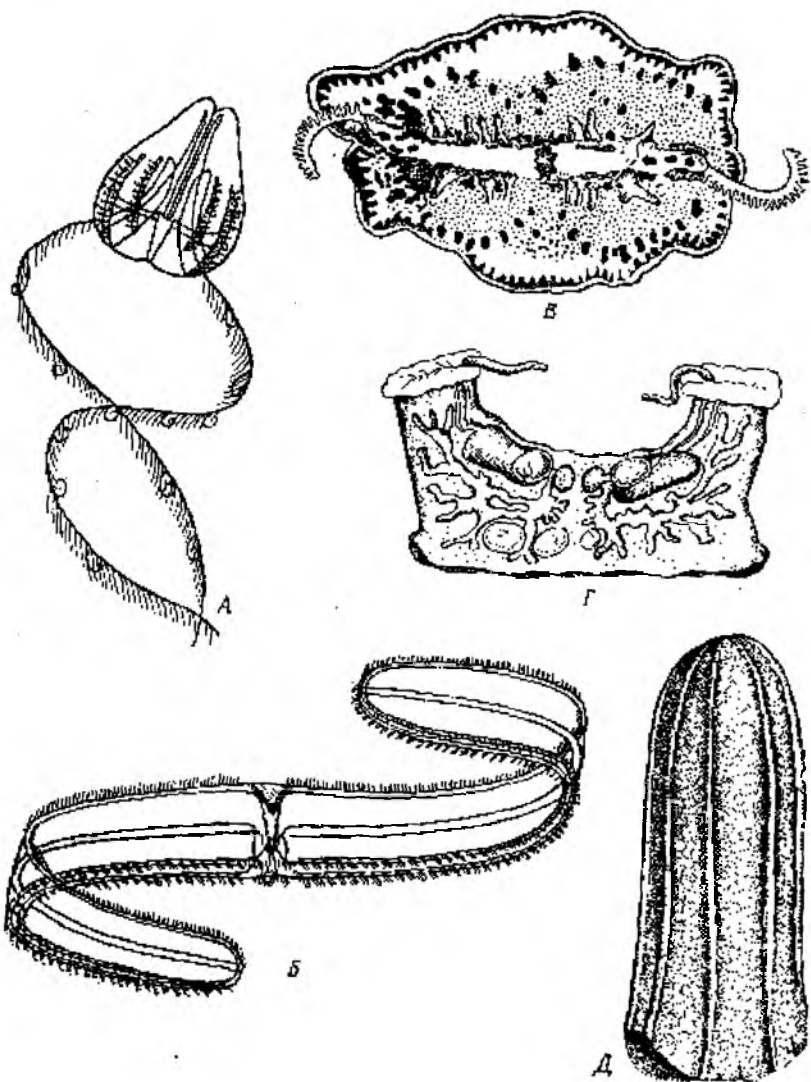
12. ЯССИ ЧУВАЛЧАНГЛАР (PLATHELMINTHES) ТИПИ

1. Ясси чувалчанглар — энг тубан тузилган билатерал симметрияли ҳайвонлар. Улар танаси орқали фақат битта симметрия чизигини ўтказиш мумкин.

2. Ясси чувалчанглар уч қаватли ҳайвонлар. Онтогенезда уларнинг тўқима ва органлари учта муртак варақларидан, хусусан тана қоплагичини ҳосил қиладиган эктодермадан, ичакни ҳосил қиладиган эндодермадан ва улар оралиғида жойлашган мезодермадан келиб чиқади.

3. Кўпчилик ясси чувалчангларнинг танаси чўзиқ бўлиб, дорзо-вентрал (орқа-қорин) йўналишида яссилашган.

4. Ясси чувалчанглар танаси тўқималари бир неча қават бўлиб жойлашиб, ички органларни халтага ўхшаш ўраб турадиган тери-мускул халтасини ҳосил қилади. Тери-мускул халтаси сиртқи эпителий ва унинг остида яхлит қават бўлиб жойлашган мускул толаларидан



46-рasm. Ҳар хил тароқлилар.

А — цидиппи (Cydippa). Б — Зухро камари (Cestus veneris). В — ўрмаловчи тароқли целоплана (Coeloplana). Г — ўтроқ тароқли (Tjalfiella). Д — пайпаслагичсиз тароқли берое (Beroe cucumis).

иборат. Одатда мускуллар ҳам ҳалқа ва бўйлама мускул қаватларини ҳосил қилади.

5. Ясси чувалчанглар тана бўшлиғи бўлмайдиган паренхиматоз ҳайвонлар. Уларнинг ички органлари атрофи мезодермадан ҳосил бўладиган говак бириктирувчи тўқимадан иборат *паренхима* билан тўлган. Паренхима таянч, захира озиқ моддаларни тўплаш вазифасини бажаради. Паренхима моддалар алмашинувида ҳам аҳамиятга эга, унда ҳар хил ҳужайралар жойлашган.

6. Ичаги содда тузилган бўлиб, эктодермал олдинги ичак-ҳалқумдан ва эндодермал ўрта ичакдан иборат. Орқа ичак ва орқа чиқарув тешиги бўлмайди. Бир қанча паразит турларининг ичаги йўқолиб кетади.

7. Нерв системаси бир жуфт олдинги ганглийлардан ва улардан орқага қараб кетувчи нерв стволларидан иборат.

8. Айириш системаси *протонефридий* типиди тузилган бўлиб, кенг тармоқланган найчалар системасидан иборат. Найчаларнинг паренхимада жойлашган учи берк қисми бир тутам киприкларга эга бўлган юлдузсимон ҳужайралар билан туташган. Найлар махсус чиқариш (эскретор) тешик орқали ташқи муҳитга очилади.

9. Жинсий системаси гермафродит бўлиб, жинсий ҳужайралар ҳосил қиладиган жинсий безлардан ва жинсий ҳужайраларни ўтказадиган найчалар — жинсий йўллардан иборат.

10. Қон айланиш ва нафас олиш системалари ривожланмаган.

Ясси чувалчанглар типига киприкли чувалчанглар, сўргичлилар, моногениялар, тасмасимон чувалчанглар ва цестодсимонлар синфи киради.

12.1. КИПРИКЛИ ЧУВАЛЧАНГЛАР (TURBELLARIA) СИНФИ

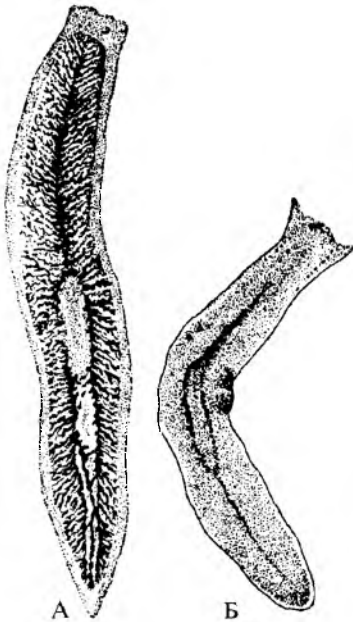
Киприкли чувалчангларнинг тана юзаси майда киприкчалар билан қопланган, чузиқ баргсимон шаклда бўлади. Денгиз ёки чучук сувларда эркин яшайди, айрим турлари қуруқликда ҳам учрайди.

Тери-мускул халтаси. Киприкли чувалчангларнинг тана узунлиги бир неча мм дан бир неча см гача етади. Айрим турлари (оқ планария) танасининг олдинги қисмида пайпаслагичга ўхшаш калта ўсимтаси бўлади (47-расм). Танаси цилиндрсимон ҳужайралардан иборат киприкли эпителий билан қопланган. Айрим турларида цитоплазманинг ядро жойлашган қисми паренхимасига чуқур ботиб кириши туфайли алоҳида ҳужайралар орасидаги чегара йўқолиб кетади. Тана қоплагичининг бу тип *ботиб кирган эпителий* дейилади.

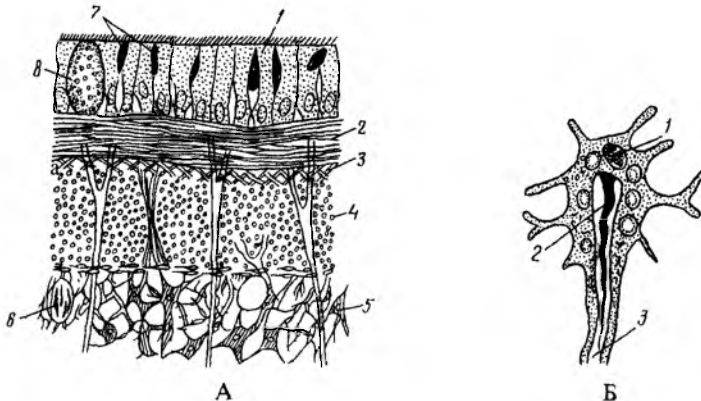
Эпителий ҳужайралари орасида ва паренхимада якка-якка ёки тўптўп бўлиб, қадаҳсимон ёки ноқсимон безли ҳужайралар жойлашган. Бундай ҳужайралар тери безлари дейилади. Шундай ҳужайралардан бир хили таёқчасимон *рабдитлар* ҳайвон таъсирланганида тана юзасига отилиб чиқиб бўқади ва тана сиртини қоплаб турадиган моддани ҳосил

47-расм. Киприкли чувалчанглар.

А — оқ планария, Б — кўпкўзли.



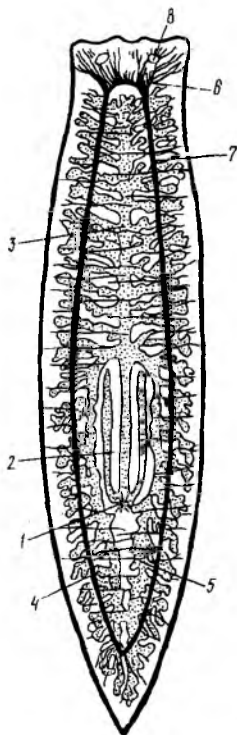
қилади. Эпителлий остида базал мембрана деб аталадиган эластик пластинка, унинг остида эса ҳалқа ва бўйлама мускуллар қаватлари ва ниҳоят икки йўналишда тарқалиб, бир-бири билан кесишадиган диагонал мускуллар жойлашган (48-расм). Эпителлий ва мускуллар биргаликда тери мускул халтасини ҳосил қилади. Бундан ташқари киприкли чувалчангларда дорзовентрал, яъни орқа-қорин мускуллари ҳам бўлади. Бу мускулларнинг учи тананинг орқа ва қорин томонидаги базал мембранага ёпишган. Дорзовентрал мускуллар қисқарганда чувалчанглар танаси ясилашади. Майдароқ чувалчанглар асосан киприкларнинг тебраниши туфайли ҳаракатланади. Йирикроқ вакиллари эса мускуллари ёрдамида танасини эгиб ёки чўзиб сув тубида ўрмалайди ёки киприклари ёрдамида сузиб юради. Паренхима сийрак жойлашган бириктирувчи тўқима ҳужайраларидан иборат. Ҳужайралар оралиғи су-



48-расм. А — оқ планариянинг тери-мускул халта кесмаси: 1 — тери эпителийс, 2 — ҳалқали мускуллар, 3 — қийшқ мускуллар, 4 — бўйлама мускуллар, 5 — паренхима ҳужайралари, 6 — рабдит ҳосил қилувчи ҳужайралар, 7 — рабдитлар, 8 — тери безлари. Б — айириш системаси учки ҳужайраси: 1 — ядро, 2 — ҳилпилловчи киприклар, 3 — ҳужайра найи.

49-расм. Оқ планариянинг ҳазм қилиш ва нерв системаси.

1 — оғиз, 2 — ҳалқум, 3 — ичакнинг олд ўсимтаси, 4, 5 — ичакнинг орқа ўсимталари, 6 — бош нерв тугуни, 7 — ён нерв толаси, 8 — кўзча.



юқлик билан тўлган. Бу суюқлик орқали ичакдан сўрилган озиқ моддалар бошқа ички органларга ўтади, айириш маҳсулотлари айириш системаси найларига ўтказилади.

Ҳазм қилиш системаси ҳалқумдан ва учи берк ўрта ичакдан иборат. Ҳазм бўлмаган озиқ қолдиқлари оғиз орқали чиқариб юборилади. Кўпчилик турлари йиртқич бўлиб, ҳар хил майда ҳайвонлар билан озиқланади. Оғиз тешиги қорин томонининг ўртасида, танасининг олдинги ёки кейинги учига яқин жойда жойлашган. Айрим йирик вакилларида оғиз тешиги ҳалқум чўнтаклари деб аталадиган жойга очилади (49-расм). Чўнтак тубидан унинг бўшлиғига ҳалқум бўртиб чиқиб туради ва оғиз тешигидан чиқиб, ўлжасини ушлаш учун хизмат қилади.

Майда вакилларининг ўрта ичаги учи берк оддий халтага ёки найга ўхшайди. Йирик вакилларининг ичаги шохланган. Кўп шохлиларнинг ҳалқуми ошқозонга очилади, ошқозондан эса ҳар томонга ичак шохлари таралади. Уч шохлиларда эса ҳалқумдан бирданига ичакнинг учта шохи бошланади, улардан бири олдинга, иккитаси орқага таралади. Бу шохлар ўз навбатида яна бир неча марта шохланиб, паренхимада кенг тарқалади ва барча тўқима ҳамда органларга етиб боради. Ичак озиқ моддаларни ташиш функциясини бажаради. Ясси чувалчангларда ҳам бўшлиқиччилар сингари озиқ ҳужайра ичида фагоцитоз орқали ҳазм бўлади. Ҳалқум безлари суюқлиги ёрдамида қайта ишланган озиқ зарраларини ичак эпителийсига ҳужайралари қамраб олиб ҳазм қилади. Ичаксиз киприкли чувалчангларнинг ўрта ичаги бўлмайди, ҳалқуми паренхимага ботиб киради. Паренхиманинг ана шу жойида озиқ ҳужайра ичида ҳазм бўлади.

Нафас олиш органлари бўлмайди. Киприкли чувалчанглар танасига сувда эриган кислород бутун тана юзаси орқали диффузия йўли билан ўтади.

Айириш системаси. Махсус айириш системаси киприкли чувалчангларда биринчи марта пайдо бўлади. Айириш системаси иккита ёки бир неча найлардан иборат. Найлардан паренхимага жуда кўп

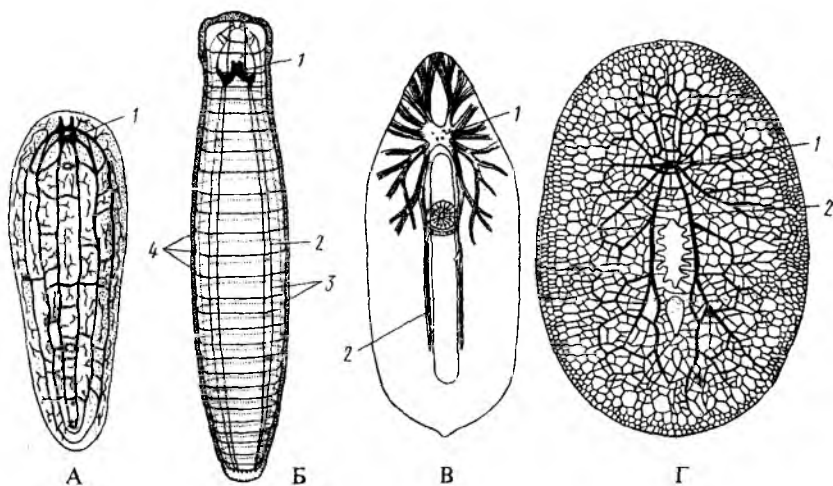
найчалар тарқалади ва улар кўп марта шохланиб, жуда ингичка найчаларни ҳосил қилади. Найчалар учки қисмида тирик юлдузсимон ҳужайралар жойлашган. Ҳужайралар ичида бир бойлам киприклар бўлади. Киприкларнинг тебраниши ёниб турган шамнинг шамолда милтиллашига ўхшайди. Ана шу сабабдан улар *милтиллолчи ҳужайралар* дейилади. Киприклар силкиниб айиришнинг суюқ маҳсулотларини найларга чиқаради. Учки қисмида юлдузсимон ҳужайралари бўлган шохланган найчалардан иборат бундай айириш системаси *протонефридийлар* дейилади. Моддалар алмашинуви маҳсулотлари паренхимадан найларга диффузия орқали ўтади. Протонефридийлар айириш билан бирга танадаги осмотик босимни бошқариш вазифасини ҳам бажаради.

Содда тузилган ичаксиз киприкли чувалчангларда маҳсул айириш органи бўлмайди, айириш маҳсулотларини ҳаракатчан амёбацитлар танадан олиб чиқиб кетади.

Нерв системаси. Ясси чувалчангларда нерв ҳужайралари тананинг олдинги қисмида тўпланиб, кўш тугун — *мия ганглиясини* ҳосил қилади. Ганглиядан орқа томонга нерв стволлари кетади. Стволлар нерв толаларидан ва улар бўйлаб жойлашган нерв ҳужайраларидан иборат. Айрим ичаксиз киприкларнинг нерв системаси бўшлиқ иччиларга ўхшаб диффуз (тарқоқ) жойлашган нерв ҳужайраларидан иборат. Мия ганглияси тананинг олдинги қисмида жойлашган статочистни иннервация қилади. Бундай содда нерв системасининг мураккаблашуви икки йўналишда боради. Даставвал тарқоқ нерв ҳужайралари тартиб билан жойлашиб, нерв стволларини ва уларни бирлаштириб турадиган кўндаланг белбоғ — комиссураларни ҳосил қилади. Иккинчидан ганглия ҳам йириклашиб, нерв системаси марказий қисмининг аҳамияти ортиб боради. Бир вақтнинг ўзида нерв системаси паренхимага чуқурроқ ботиб кира бошлайди. Учинчидан, тарқоқ нервлардан ҳосил бўлган бўйлама нерв стволларининг сони 5-6 жуфтдан 1-3 жуфтгача қисқаради, яъни *гомологик органларнинг олигомеризацияси* содир бўлади. Бўйлама нерв стволлари кўндаланг *комиссуралар* билан қўшилиб, панжара ёки нарвонга ўхшаш шаклга эга бўлади. Нерв системасининг барча ясси чувалчангларга хос бўлган бу тип *ортогон* дейилади.

Кўп шохли киприкли чувалчангларда мия ганглияси танасининг ўрта қисмига яқин жойлашган. Ганглиядан ҳар томонга 11 жуфт нерв стволлари тарқалган. Стволлар кўндаланг комиссуралар билан қўшилиши туфайли нерв системаси мураккаб тўрни ҳосил қилади. Нерв стволларидан бир жуфти одатда бошқаларига нисбатан йўғонроқ ва узунроқ бўлади. Уч шохли киприкли чувалчангларда ҳам мия ганглияси билан бир неча жуфт нерв стволлари чиқади, лекин улардан бир жуфти йўғонлиги билан бошқаларидан ажралиб туради (50-расм).

Сезги аъзолари. Киприкли чувалчангларнинг сезги аъзолари кучсиз ривожланган. Туйғу вазифасини тери, айрим вакилларида эса тана ол-

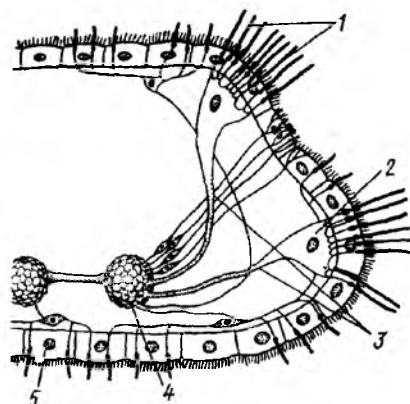


50-расм. Киприкчи чувалчанглар нерв системаси.

А — ичаксиз конволута (*Convoluta*), Б — учшоҳ ичакли *Bothrioplana*, В — тўғри ичакли мезостома (*Mesostoma*), Г — кўп ичакли *Planocera*: 1 — мия ганглийси, 2 — бўйлама қорин нерв стволлари, 3 — ён ва орқа бўйлама нерв стволлари, 4 — кўндаланг нервлар.

динги қисмида жойлашган бир жуфт ўсимталари бажаради. Механик ва кимёвий таъсирни тана бўйлаб тарқалган ҳаракатсиз киприкчалар сезади. Бу киприкчалар худди бўшлиқичлилар книдоцелига ўхшаш тузилган, лекин нерв ҳужайралари билан боғланганлиги билан улардан фарқ қилади. Нерв ҳужайраларининг ўсимтаси мия ганглийси билан боғланган. Бундай сезги аъзоларини *сенсиллалар* дейилади (51-расм). Айрим чувалчангларда мия ганглийси устида ёпиқ халтага ўхшаш мувозанат сақлаш органи — *статоцист* бўлади.

Кўзлари битта ёки бир неча ҳужайрадан ҳосил булган қадаҳдан иборат. Ҳужайралардан чиқадиган нерв толалари кўриш нервларига бирлашиб мия ганглийсига боради.



51-расм. Киприкчи чувалчангларда теридаги сезиш нерв учлари (сенсиллалар)нинг жойланиши.

1 — нерв ҳужайра билан боғланган сезгир тукчалар, 2 — нерв ҳужайралар, 3 — нерв ҳужайраси ўсимтаси, 4 — мия ганглийси, 5 — киприкчи эпителий.

Пигментли қадаҳнинг ботиқ томони ташқарига ўгирилган бўлганидан ёруғлик дастлаб рецептор ҳужайра танаси орқали ўтиб, унинг ёруғликка сезгир қисмига тушади. Бу хилдаги кўзлар тескари ағдарилган, яъни *инвертирланган* дейилади.

Жинсий системаси гермафродит, одатда мураккаб тузилган. Кўпчилик чувалчангларда жинсий безлари ривожланган. Жинсий безлар жуда хилма-хил тузилган. Қуйида кўп шохли ва уч шохли чувалчанглар жинсий системасининг тузилиши келтирилган.

Эркаклик жинсий системаси паренхимада ёйилиб жойлашган жуда кўп майда пуфакчалар, уруғ чиқарувчи найчалар ва тананинг икки ёнида жойлашган уруғ йўлидан иборат. Икки уруғ йўли қўшилиб, уруғ тўкувчи найни ҳосил қилади. Бу най куйиқиш органи орқали ўтиб, клоакага очилади. Жинсий клоакага урғочилик жинсий системаси найи ҳам очилади.

Урғочилик жинсий системаси битта, иккита ёки кўп сонли тухумдонлар, улардан бошланадиган иккита тухум йўли, жинсий қин ва жуда кўп сариқдонлардан иборат. Сариқдонлар ривожланаётган эмбрион учун озиқ модда ҳисобланади, уларнинг найи тухум йўлига очилади. Сариқдон ҳужайралари уруғланиш хусусиятини йўқотган тухум ҳосил қилувчи ҳужайралар — ооцитлар ҳисобланади. Урғочилик жинсий безлари йўли ҳам клоакага очилади. Кўпинча жинсий клоакага уруғ қабул қилгичнинг йўли ҳам очилади. Тухум ҳужайра тухум йўлида уруғланиб, сариқ модда ва қобиқ билан ўралади. Тухумнинг бундай тузилиши бошқа ясси чувалчанглар учун ҳам хос бўлади.

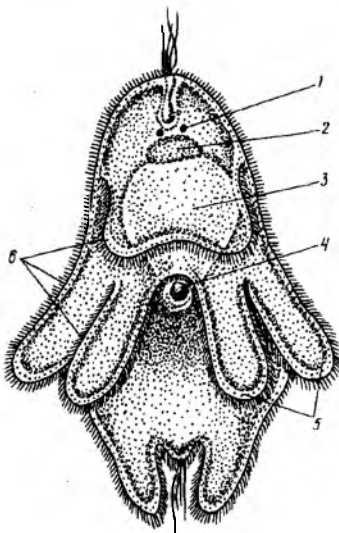
Тўғри ичакли чувалчангларда уруғдонлар олигомеризацияга учраб, уларнинг сони иккитагача камаяди. Ичкасиз киприкли чувалчангларнинг жинсий безлари ривожланмаган. Тухум ҳужайралари тўғридан тўғри паренхимада жойлашган. Тухумлари терини йиртиб тана девори ёки оғиз тешиги орқали сувга чиқади. Тухумлари ички уруғланади.

Кўпайиши ва ривожланиши. Кўпчилик киприкли чувалчанглар фақат жинсий йўл билан кўпаяди. Ҳар хил систематик гуруҳларнинг эмбрионал ривожланиши турлича бўлади. Одатда тухум ҳужайраси тўлиқ, лекин нотекис бўлинади.

Кўп шохли денгиз киприкли чувалчанглари метаморфоз орқали ривожланади. Тухумдан чиққан Мюллеров личинкаси (52-расм) вояга етган даврдан кескин фарқ қилади. Личинка танаси тухумсимон, ичаги халтага ўхшаш бўлади. Дастлаб личинка радиал симметрияга хос белгиларга эга бўлади. Личинка танасининг ўрта қисмида, яъни оғиз тешигидан олдинроқда 8 та эшкаксимон узун ўсимталар осилиб туради. Ўсимталар қирраларида узун киприклар жойлашган. Личинка дастлаб киприклар ёрдамида планктонда сузиб юради, кейинчалик майда чувалчангга айлангач, сув тубига чўкади. Бошқа туркумларга мансуб турлар бевосита (ўзгаришсиз) ривожланади.

52-расм. Денгиз ясси чувалчангларининг мюллеров личинкаси.

1 — кўз, 2 — бош ганглиysi, 3 — халтасимон ичак, 4 — оғиз, 5, 6 — ҳилпилловчи бўлақлар.



Макростоми туркумининг вакиллари кўндаланг бўлиниш орқали кўпайиш хусусиятига эга. Бунинг учун тананинг ҳалқумдан кейинги қисмида кўндаланг тортма пайдо бўлиб, чувалчанг танаси икки қисмга ажралади. Кейинги қисмда янги органлар ҳосил бўлади. Ёш чувалчанглар тўлиқ ажралиб кетмасдан 4, 8 ёки 16 та индивиддан иборат занжир ҳосил қилиши мумкин. Кейинчалик индивидлар ажралиб чиқиб алоҳида яшашга ўтади. Киприкли чувалчанглар 12 та туркумга бўлинади. Қуйида улардан айримлари келтирилган.

1. **Ичаксизлар (Aeoele) туркуми.** Тубан тузилган, асосан денгизларда яшовчи майда чувалчанглар. Ичаги ва протонефридийлари бўлмайди; нерв ва жинсий системаси содда тузилган. Паренхимаси ҳазм қилиш вазифасини бажаради.

2. **Макростомидлар (Mokrostomida) туркуми.** Денгиз ва чучук сувларда яшайди. Содда тузилган, ичаги халтага ўхшаб кенгайган. Бу туркум вакиллари юқорида кўрсатилганидек жинсиз кўндаланг бўлиниш орқали кўпаяди.

3. **Тўғри ичаклилар (Rhabdocoela) туркуми.** Жуда майда (0,5-5мм) чувалчанглар. Танаси бироз ясси, асосан цилиндрга ўхшаш. Ичаги найсимон, учи берк бўлади. Оғиз тешиги танасининг олдинги қисмида жойлашган. Айириш системаси бир жуфт найчалардан иборат. Чучук сув, денгиз ва қуруқликда учрайди. Айрим турлари моллюскалар ва бошқа умуртқасизларда паразитлик қилади. Тўғри ичаклилар бошқа чувалчангларнинг келиб чиқишини тушунтиришда филогенетик аҳамиятга эга.

4. **Учшохлилар, яъни планариялар (Tricladida) туркуми.** Хилма-хил турларни ўз ичига олади. Айрим қуруқликда яшовчи турлари 30 см га етади. Танаси баргсимон ёки тасмасимон, ўрта ичаги уч шохла бўлади. Асосан чучук сувда, баъзан қуруқликда ва денгизларда ҳаёт кечиради. Чучук сувларда яшайдиган оқ планария (*Dendrocoelum lacteum*) ва кўп кўзли (*Polycelis*) шу туркумга киради (46-расм).

5. **Кўпшохлилар (Polycladida) туркуми.** Анча йирик (15 см гача),

баргсимон чувалчанглар. Денгизларда ҳаёт кечиради. Коралл рифларарида тарқалган кўпшохлилар айниқса, чиройли рангда бўлади. Кўпшохлилар бир қанча содда тузилиш белгиларига эга (масалан, алоҳида сариқдони, баъзан жинсий йўли бўлмаслиги).

Киприкли чувалчангларнинг келиб чиқиши. Киприкли чувалчангларнинг келиб чиқиш муаммоси билатерал симметриянинг пайдо бўлиши билан боғлиқ. Буни икки хил усулда тушунтириш мумкин. Зоологияда узоқ вақт давомида Ланг назарияси тан олинган эди. Бу назарияга киприкли чувалчанглар тароқлилардан келиб чиққан. Кўп ичакли киприкли чувалчанглар ичагининг тузилиши ва киприкларининг ривожланганлиги тароқлиларга ўхшашлигига асосланган. Айниқса, рус олими А. О. Ковалевскийнинг целопланани кашф этиши Ланге фикрича, бу назариянинг тўғрилигини исботлайди.

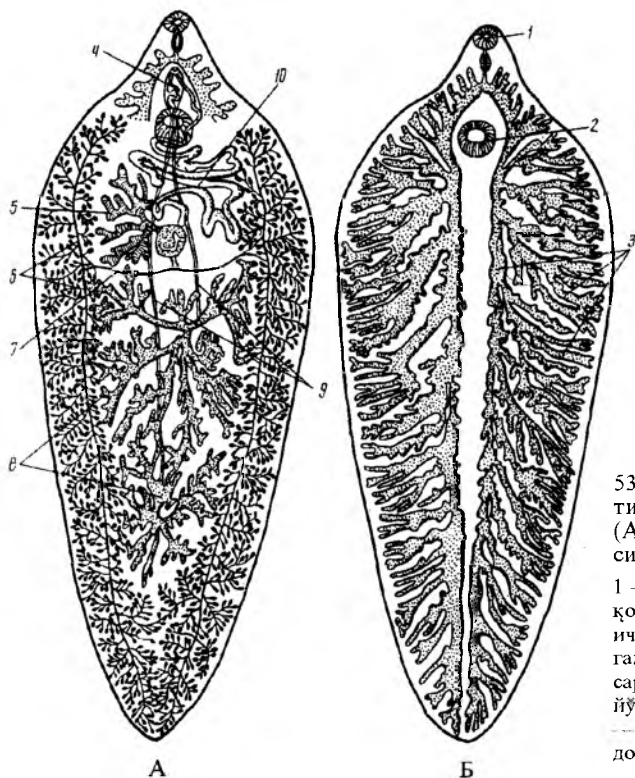
Графф томонидан ишлаб чиқилган, кейинчалик В.Н.Бекламишев такомиллаштирган назарияга кўра ичаксиз киприкли чувалчанглар энг содда тузилган ҳайвонлар ҳисобланади. Ичаксизлар бўшлиқичлиларнинг энг қадимги аجدодларидан келиб чиққан. Бу чувалчанглар билан бўшлиқичлиларнинг планула личинкалари тузилишидаги умумий белгилар ана шундан дарак беради. Графф назариясини кўпчилик олимлар тан олишади.

12.2. СЎРҒИЧЛИЛАР (TREMATODA) СИНФИ

Сўрғичлилар синфига 400 дан ортиқ тур киради. Ҳамма вакиллари умуртқали ва умуртқасиз ҳайвонларнинг ички органларида паразит яшайди. Катталиги бир неча мм, баъзан бир неча см гача, балиқларда паразитлик қиладиган айрим сўрғичлиларнинг узунлиги 1,5 м га етади. (*Didymozoidae* оиласи турлари).

Тузилиши. Танаси шакли киприкли чувалчангларга ўхшаш баргсимон, лекин паразит яшашга мосланиш белгилари мавжуд. Ясси танаси сиртида киприклари бўлмайди, оғиз ва қорин сўрғичи деб аталадиган иккита сўрғичлари ёрдамида ёпишиб яшайди. Оғиз сўрғичи танасининг олдинги учиди бўлиб, унинг ўртасида оғиз тешиги жойлашган, қорин сўрғичи оғиз сўрғичидан орқароқда жойлашган, фақат ёпишиш учун хизмат қилади. Махсус мускулларнинг қисқариши ва бўшаши туфайли сўрғичлар халтаси кенгайди ёки тораёди ва паразит хўжайини органларига ёпишиб олади.

Тана қоплагичи *тегумент* деб аталадиган киприксиз эпителийдан иборат. Эпителийнинг сиртқи қавати ядросиз цитоплазматик пластинкадан иборат. Бу қават ҳужайралари жуда кўп митохондрийлар ва вакуоаларга эга, лекин ҳужайралар ўртасида чегара йўқолиб, синцитий ҳосил қилади. Эпителий сиртидаги ҳар хил пихлар қўшимча ёпишув органи ҳисобланади. Цитоплазматик ипчалар ёрдамида тегумент қават цитоплазманинг паренхимасига ботиб турадиган яд-



53-расм. Жигар куртининг ҳазм қилиш (А) ва жинсий (Б) системаси.

1 — оғиз сўргичи, 2 — қорин сўргичи, 3 — ичак, 4 — куйкиш органи, 5 — тухумдон, 6 — сариқдон, 7 — сариқдон йўллари, 8 — уруғдон, 9 — уруғ йўли, 10 — бачадон.

роли қисми билан боғланган. Тегумент остида базал мембрана ва унинг остида ҳалқа бўйлама мускуллар жойлашади.

Ҳазм қилиш системаси найи оғиз тешигидан бошланади. Оғиз тешиги мускулли эктодермал ҳалқум, қизилўнғач ва эндодермал ўрта ичакдан иборат (53-расм). Ўрта ичак одатда икки шохга ажралган, йирик турларда эса кўп шохли бўлади.

Айриш системаси протонефридий типда бўлиб, одатда бир жуфт йиғувчи найлар ва улардан тарқаладиган жуда кўп найчалардан иборат. Найлар сийдик пуфагига, пуфак эса ташқарига очилади.

Нерв системаси ортогон типда тузилган бўлиб, бир жуфт мия ганглийларидан ҳамда улардан олдинга ва орқага кетадиган уч жуфт бўйлама нервлардан иборат. Нервлар кўндаланг нерв толалар билан қўшилган. Бўйлама нервлар орасида, айниқса, қорин нервлари яхши ривожланган.

Сезги органлари вояга етган ҳайвонларда ривожланмаган, сувда

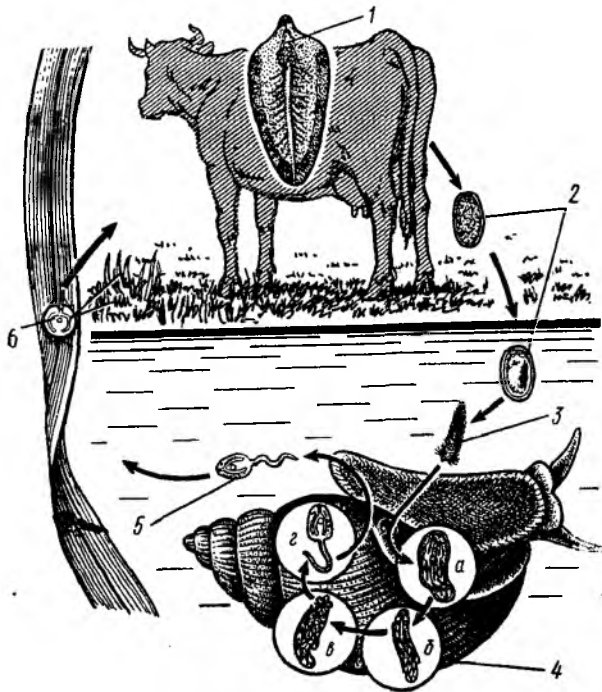
эркин сузиб юрадиган личинкаларнинг бир ёки икки жуфт оддий кўзчалари — тери рецепторлари бўлади.

Жинсий системаси. Кўпчилик сўргичлилар гермафродит, жинсий системаси хилма-хил ва мураккаб тузилган. Эркаклик жинсий органи қорин сўргичидан орқароқда жойлашган бир жуфт уруғдондан иборат. Уруғдонлардан биттадан уруғ йўли бошланади. Қорин сўргичидан кейинроқда уруғ йўллари қўшилиб, уруғ чиқариш найни ҳосил қилади (52-расм). Бу най уруғлантирувчи орган ичидан ўтади. Уруғлантирувчи орган махсус халтача — жинсий клоакада жойлашган.

Тухумдон битта, уруғдонлардан кейинроқда жойлашади. Тухумдон *ootip* деб аталадиган халтачага очилади. Оотипга урғочилик жинсий безларининг йўли очилади. Тананинг икки ёнида жуда кўп пуфакчалар шаклидаги сариқдонлар жойлашган. Тананинг олдинги ва кейинги қисмидан чиқадиган сариқдон йўллари битта кўндаланг найга бирлашади ва оотипга келиб қўшилади. Оотипдан узун эгри-бугри бачадон бошланади. Бачадон етилган тухумхужайралар билан тўлган бўлиб, жинсий клоакага очилади. Оотипга уруғ қабул қилгич ва қисқа лауреров найи ҳам очилади. Бундан ташқари оотипни майда пўчоқ безлари ҳам ўраб туради.

Етилган тухумлар оотипга тушиб уруғланади. Бунинг учун уруғлантиргич орган бачадонга киритилади. Уруғлар бачадондан уруғ қабул қилгичга ва ундан оотипга ўтади. *Лауреров* найи орқали оотипдаги ортиқча уруғ хужайралари чиқариб турилади. Сариқдон хужайраларининг цитоплазмасида заҳира озиқ модда — гликоген тўпланади. Сариқдон хужайралари тухумхужайрани ўраб олади. Сирти сариқдон ажратадиган махсус модда бу хужайралар сиртида қаттиқ пўчоқ ҳосил қилади. Тухум етилгач бачадонга тушади, у жойдан ташқи муҳитга чиқиб кетади.

Ривожланиши. Сўргичлиларнинг ҳаёт цикли жуда мураккаб бўлиб, насл алмашиниш орқали боради. Жигар қурти (*Fasciola hepatica*)нинг ривожланиши қуйидагича боради. Сўргичлиларнинг вояга етган даври *марита* дейилади. Жигар қуртининг маритаси жигарнинг ўт йўлларида паразитлик қилади ва шу жойга тухум қўяди. Тухумлари ўт йўли орқали ичакка, сўнгра хўжайини ахлати билан ташқи муҳитга чиқиб кетади. Тасодифан сувга тушиб қолган тухумлардан киприклар билан қопланган микроскопик личинка — мирацидий ривожланиб чиқади. Мирацидийнинг иккита оддий кўзчаси, нерв ганглийси ва бир жуфт протонефдийлари бўлади. (54-расм). Мирацидийнинг танаси кейинги қисмида махсус партеногенетик тухумлари, яъни муртак хужайралар бўлади. Личинка танасининг олдинги учида кичикроқ мускулли хартуми бор. Хартуми учига махсус личинка безининг йўли очилади. Мирацидий ўз танасидаги заҳира гликоген ҳисобига яшайди. Мирацидийнинг бундан кейинги ривожланиши оралиқ хўжайини танасида давом этади. Бундай хўжайин чучук сувларда



54-расм. Жигар қурғининг ривожланиш цикли.

1 — вояга етган паразит (марита), 2 — тухум, 3 — мирацидий, 4 — личинкасининг сув шиллиги танасида партеногенетик кўпайиши (а — спороциста, б, в — редиялар, г — церкарий), 5 — сувга чиққан церкарий, 6 — цистага айланган адолескарий.

учрайдиган ҳар хил қориноёқли моллюскалар ҳисобланади. Жигар қурғининг личинкаси кичик чучук сув шиллиги — *Lymnaea truncatula* танасида ривожланади. Мирацидий хартумчаси ёрдамида шиллиқ танасини тешиб, унинг ички органларига кириб олади. Махсус без суюқлиги сув шиллиги тўқималарини эритиб личинкани моллюска танасига ўтиб олишига имкон беради. Моллюска танасида мирацидий киприкларини ташлаб, қопга ўхшаш шаклга эга бўлган спороцистага айланади. Спороциста паразитнинг кўпайиш хусусиятига эга бўлган вояга етган даври дейиш мумкин. У ҳолда мирацидий спороцистанинг личинкаси бўлади.

Спороциста даврида унинг ичидаги партеногенетик тухумлар бўлиниб, навбатдаги личинкалар — редияларни ҳосил қилади. Редиянинг калта халтага ўхшаш ичаги бўлади. Спороциста ёрилиб, редиялар моллюска танасига чиқади. Ўз навбатида редиялар ичидаги партеногенетик тухум ҳужайралардан яна янги личинкалар церкариялар ҳосил бўлади. Сўрғичлари, икки шоҳли ичаги, айириш системаси ва нерв ту-

гунларининг тузилиши билан церкарий кўп жиҳатдан вояга етган паразит маритага ўхшаш, лекин ундан узун йўғон ва мускулли думининг ривожланганлиги билан фарқ қилади. Церкариялар редия танасидаги тешик орқали моллюска танасига, сўнгра сувга чиқиб сузиб юради. Церкарийлар ҳам мирацидийларга ўхшаш озикланмайди. Церкарий бир мунча вақт ўтгач сувдаги ўтларга ўтириб қолади ва думини ташлагач, танаси сиртида циста ҳосил қилади. Паразит бу даврда адолескарий дейилади. Сувлоққа келган ҳайвонлар ўтларни еб, паразитни юқтиради. Ичакда цистанинг қобиғи эрийди, ёш паразит ҳайвоннинг тана бўшлиғи орқали жигар ўт йўлларига ўтиб, аста-секин вояга етади.

Ҳамма сўргичлиларнинг ҳаёт цикли жигар қуртиникига ўхшамайди. Кўпчилик сўргичлилар учун сув шиллиғи биринчи оралиқ хўжайин ҳисобланади. Уларнинг сув шиллиғи танасидан чиққан церкария личинкаси иккинчи оралиқ хўжайин (ҳар хил моллюскалар, баалиқлар, итбаалиқ, сув ҳашаротлари личинкалари ва бошқа ҳайвонлар) танасига ўтиб, ўз ривожланишини давом эттиради. Церкария иккинчи оралиқ хўжайин думини йўқотиб, юпқа тиниқ пўст билан ўралади, яъни циста ҳосил қилади. Паразит бу даврда метацеркарий дейилади. Агар метацеркарийли ҳайвонни бошқа бирор йирикроқ ҳайвон озик билан бирга ейдиган бўлса, унинг танасида паразит вояга етади.

Демак, сўргичлилар ҳаёт циклининг ҳар хил даврлари бошқа-бошқа ҳайвонларда ўтади. Организмида вояга етган паразит яшайдиган йирик сут эмизувчилар асосий хўжайин, паразит личинка даврида яшайдиган ҳайвонлар эса оралиқ хўжайин ҳисобланади. Сўргичлиларнинг оралиқ хўжайини кўпинча иккита бўлиб, улардан биринчиси доимо бирор чучук сув моллюскаси, иккинчиси эса албатта, асосий хўжайинга ем бўладиган ҳар хил ҳайвонлар бўлади.

Шундай қилиб, сўргичлиларнинг ҳаёт цикли жуда кўп тасодифлар билан боғлиқ. Масалан, жигар қурти ҳаёти давом этиши учун унинг тухумлари албатта кўлмак сувга тушиши, сувда сув шиллиғи бўлиши, сувга йирик ҳайвонлар келиб туриши керак. Ривожланиш циклининг амалга ошишига монелик қилувчи тўсиқларнинг кўпайиши билан бирга бундай ноқулайликларнинг олдини олишга имкон берадиган бир қанча мосланишлар пайдо бўлган. Жуда кўп тухум қўйиш, личинка даврида партеногенетик кўпайиш ана шундай мосланишларга боғлиқ. Бу жиҳатдан айниқса, сўргичли *Leucochloridium paradoxum* ҳаёти диққатга сазовордир. Вояга етган паразит ҳашаротхўр сайроқи қушлар ичагида паразитлик қилади. Қушлар ахлати билан ўтларнинг устига тўкилиб қолган тухумларини қаҳрабо шиллиғи (*Succinea*)ни ейди. Мирацидий личинкаси шиллиқ танасида узун тармоқланган спороцистани ҳосил қилади. Спороцистада ёш паразит шаклланади (ривожланиши қисқарган). Спороциста ўсимталари шиллиқ пайпаслагичлари ичига ўтиб олиши туфайли пайпаслагичлар кучли шишиб кетиб, кўзга яққол ташланадиган рангга киради. Бундан ташқа-

ри спороцисталар кучли қисқариши туфайли моллюсканинг пайпаслагичлари ҳашаротларнинг личинкаларига ўхшаб қимирлаб туради. Бундай ўхшашлик туфайли қушлар спороцистали пайпаслагичларни чуқиб, паразитни юқтиришади.

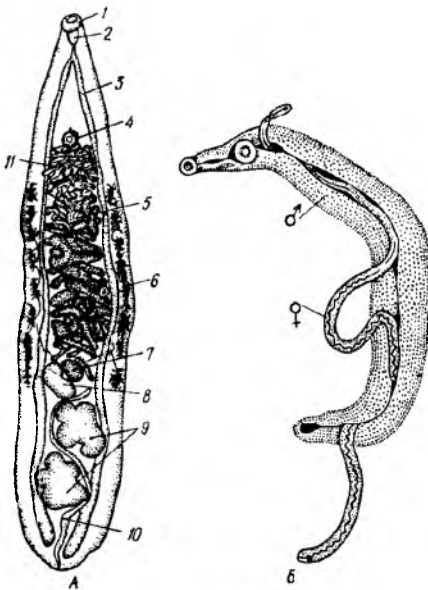
Сўрғичлилар насл алмашилиши орқали кўпаяди. Уларнинг личинкалик даврида муртаклик ҳужайраларининг бўлиниши орқали кўпайиши партеногенездан иборат. Партеногенезнинг бу хили *недагенез* (личинкалик даврида кўпайиши) деб ҳам аталади. Агар мирацидий личинка дейиладиган бўлса спороциста ва редияларни иккита урғочи насл дейиш мумкин. Сўрғичлилар ҳаёт цикли гермафродит ва партеногенетик наслини алмашинувидан иборат. Бу ҳодиса, шунингдек айрим жинсли ва гермафродит, айрим жинсли ва партеногенетик наслини алмашилиб туришини гетерогония дейилади. Педогенезнинг биологик аҳамияти асосий ҳужайин танасида ривожланиш имкониятига эга бўлган паразитлар сонини кескин оширишдан иборат.

Сўрғичлиларнинг патоген аҳамияти. Кўпчилик сўрғичлилар одам ва ҳайвонларда паразитлик қилади. Улар орасида жигар қурти (*Fasciola hepatica*) катта хўжалик аҳамиятига эга. Бу қуртнинг вояга етган даврида узунлиги 3-5 см бўлиб, деярли барча сутэмизувчилар, шу жумладан одам жигари ва ўт йўлларида паразитлик қилади. Паразит таъсирида моллар жигарининг ўт йўллари бекилиб қолади ёки ўт суяқлигининг ўтиши қийинлашиб қолади. Айрим йиллари чорва моллари (қўйлар)нинг зарарланиши эпизоотия тусини олган. Эпизоотия айниқса, ёмғирли баҳор мавсумида юқори бўлади. Жигар қурти билан одам ҳам зарарланиши мумкин. Агар одам чучук сув шиллиғи яшайдиган қўлмак сувларни қайнатмасдан ичганида жигар қурти адолескариясини тасодифан ютиб юбориши мумкин. Жигар қурти билан зарарланган одам жигари ўт йўллари қотиб қолади, жигар паренхимаси емирилиб, жигари шишиб кетади ва оғрийди, шунингдек, сариқ касаллик пайдо бўлади.

Жигар қурти билан зарарланган ҳайвонлар махсус антигельминт препаратлар ёрдамида даволанади. Жигар қуртига қарши курашиш учун сув ҳавзаларини паразитнинг оралик хўжайини — кичик сув шиллиғидан тозалаш, қўлмак сувлар ва ботқоқликларни қуритиш лозим.

Сутэмизувчи ҳайвонлар жигарида **ланцетсимон сўрғичли** *Dicrocoelium endriticum* ҳам паразитлик қилади. Бу паразитнинг узунлиги 0,5-1,2 см, биринчи оралик хўжайини қуруқликда яшовчи қориноёқли моллюоскалар, иккинчи оралик хўжайини чумолилар бўлади. Чумолилар шилиқлар ажратиб чиқарадиган церкарийли қопчаларни, сутэмизувчи ҳайвонлар эса ўт билан бирга чумолиларни еб зарарланади.

Мушук икки сўрғичлиси (*Opisthorchis felineus*, 55-расм) мушук, ит ва одам жигарида паразитлик қилади. Узунлиги 8-13 мм. Биринчи ора-



55-расм. Одамда паразитлик қилувчи сўргичлилар.

А — мушук икки сўргичлиси *Opisthorchis felineus*. Б — урғочиси эркаги қорнида юрадиган қон икки сўргичлиси шистосома (*Schistosoma haematobium*): 1 — оғиз сўргичи, 2 — ҳалқум, 3 — ичак, 4 — қорин сўргичи, 5 — бачадон, 6 — сариқдон, 7 — тухумдон, 8 — уруғ қабул қилгич, 9 — уруғдон, 10 — қовуқ, 11 — уруғ тўкув найи.

лиқ хўжайин битиния моллюскаси (*Bithynia leachi*), иккинчиси балиқлар ҳисобланади. Одам ва ҳайвонлар цистага айланган метацеркарийли балиқ гўштини яхши пиширмасдан ёки дудламасдан еганида паразитни юқтиради. Жуда зарарланган одам ҳалок бўлиши мумкин. Паразит Сибир ҳамда Европанинг шарқий ва жанубий ҳудудларида тарқалган.

Қон сўргичлиси (*Schistosoma haematobium*, 55-расм) икки жинсли ҳайвон. Эркаги танаси 12-14мм, урғочиси (20 мм) дан ҳам калта, бироқ анча кенг бўлади. Урғочиси ингичка, эркагининг қорин томонида жойлашган тарновсимон чуқурчасида жойлашган бўлади. Шистозомалар одамнинг қорин бўшлигидаги йирик вена томирларида, шунингдек буйрак ва қовуқ веналарида яшайди. Урғочиси қовуқ девори ва орқа ичак венасига тухум қўяди. Мирацидий личинкаси бўлган тухумлар қовуқ деворини тешиб, унинг бўшлиғига, ундан сийдик билан ташқарига чиқиб кетади. Сувда тухумдан чиққан мирацидийлар айрим чучук сув қориноёқли моллюскалари танасига кириб олади. Моллюскалар танасидан сувга чиққан церкарийлар чўмилаётган ёки шוליпояда ишлаётган одамлар терисини тешиб қон томирига ўтиб олади. Бу паразит пайдо қиладиган касаллик *шистозоматоз* дейилади. Паразит бемфнирда қовуқ, буйрак ва сийдик найининг деворини жароҳатлаши туфайли сийдик билан бирга қон ажралади. Зарарланган органларнинг яллиғланиши ва паразит тухумлари атрофида фосфорли тузларнинг тўпланиши туфайли қовуқда тош ҳосил бўлишига олиб келиши мумкин. Касаллик жанубий минтақаларда хусусан, Нил дарёси водийсида, Ҳиндистон, Жануби-шарқий Осиё, Жанубий Америка ва айрим бошқа минтақаларда тарқалган.

Сўргиччиларнинг жуда кўп турлари ёввойи ва уй ҳайвонларида

паразитлик қилиб, катта зиён етказади. Масалан, Echinostomatidae оиласи турлари хонаки паррандалар ичагида яшаб, баъзан уларни қирилиб кетишига сабаб бўлади.

Сўрғичлилар синфи дигенетик сўрғичлилар ва аспидогастрлар кенжа синфига бўлинади.

12.2.1. ДИГЕНЕТИК, ЯЪНИ ИККИТА ХЎЖАЙИНДА РИВОЖЛАНДИГАН СЎРҒИЧЛИЛАР (DIGENEA) КЕНЖА СИНФИ

Дигенетик сўрғичлилар деярли барча вакилларининг иккита сўрғичи бўлади. Ривожланиш цикли жуда мураккаб бўлиб, насл ал-машинув орқали боради. Сўрғичлиларнинг асосий кўпчилик турлари ана шу кенжа синфга киради.

12.2.2. АСПИДОГАСТРЛАР (ASPIDOGASTERA) КЕНЖА СИНФИ

Аспидогастрларнинг 40 га яқин тури маълум. Уларнинг ёпишув органлари жуда кенг ёпишув дискдан иборат. Диск бир неча қатор сўрғич чуқурчаларига бўлинган. Аспидогастрлар метаморфоз орқали ривожланади, лекин ҳаёт циклида насл галланиши бўлмайди. Типик вакили *Aspidogaster conchicola* икки паллалилардан бақачаноқнинг юраколдди халтасида паразитлик қилади. Бошқа вакиллари асосан моллюскалар, балиқлар ва тошбақаларда паразитлик қилади.

12.3. МОНОГЕНИЯЛАР (MONOGENOIDEA) СИНФИ

Моногениялар, яъни кўп сўрғичлилар балиқлар териси ва жаб-раларида яшайдиган эктопаразитлар. Баъзан улар сувда ҳам қуруқ-ликда яшовчилар судралиб юривчилар қовуғи ва бошқа органлари-да паразитлик қилади.

Тузилиши. Моногениялар танаси чўзиқ ва ясси бўлиб, кейинги томонида ёпишув диски жойлашган (56-расм). Дискда хўжайин та-насига ёпишиш учун зарур бўлган бир қанча илмоқлари, сўрғичла-ри ёки икки тавақали клапанлари бўлади. Бундай ёпишув органла-ри уларни тез ҳаракатландиган балиқлар танасидан тушиб кетмас-лигига ёрдам беради. Моногениялар танасининг олдинги томони-да ҳам унча катта бўлмаган сўрғичлари бўлади. Сўрғичларга ёпишқоқ суяқлик ажратадиган бир ҳужайрали безларнинг йўли очи-лади. Бу сўрғичлар паразит танаси олдинги қисмини хўжайини та-насига ёпишиб туриши учун хизмат қилади.

Моногенияларнинг тана қоплагичи ва ички тузилиши сўрғичли-ларга ўхшаш тузилган. Оғиз тешиги танасининг олдинги қисмида жойлашган, ичаги халтасимон ёки икки шохли бўлади. Айириш системаси — протонефридийлар танасининг олдинги учида бир жуфт

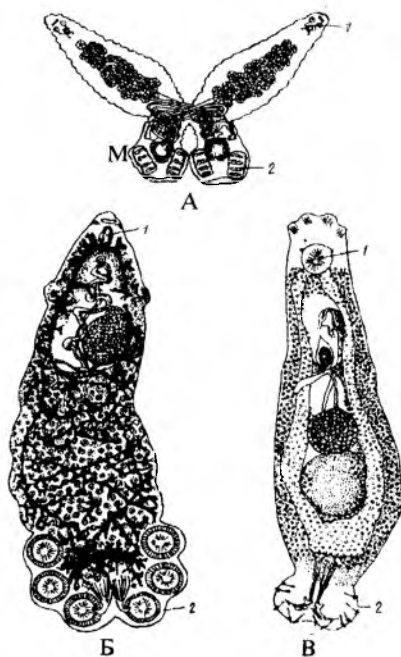
тешиклари билан ташқарига очилади. Нерв системаси ортоген типда бўлиб, бош ганглийларидан уч жуфт нервлар чиқади. Бу нервларни кўндаланг нерв толалари туташтириб туради. Сизги органлари яхши ривожланмаган. Фақат айрим турлари танасининг олдинги қисмида инвертирланган (тескари ағдарилган) кўзлари бўлади.

Жинсий системаси гермафродит. Уруғдонлари битта ёки кўп, тухумдони битта.

Кўпайиши. Ҳаёт циклида хўжайин алмашилиши ва насл галланиши содир бўлмайди. Мисол тариқасида бақа кўп сўрғичлиси (*Polystoma integerrimum*) ҳаёт циклини кўриб чиқамиз. Бақа кўп сўрғичлиси вояга етган даврида бақанинг қовуғида яшайди. Баҳорда бақалар кўпайиши билан бирга паразит ҳам кўпая бошлайди. Паразит қовуқдан клоакага чиқиб, сувга бир қанча уруғланган тухум ташлайди. Тухумдан жуда майда киприкли личинка сувга чиқади. Личинканинг 16 та майда илмоқчалари бўлади. Личинка итбалиқ жабраларига ёпишиб олиб, киприкларини ташлайди. Личинка танасининг кейинги қисмида иккита йирик илмоқ ва сўрғич ҳосил бўлади. Личинка вояга етиб тухум қўя бошлайди. Бу тухумлардан личинкаларнинг иккинчи насли ривожланади, лекин бу личинкалар итбалиқ метаморфози тамом бўлгунча ривожланишга улгурмайди. Итбалиқнинг жабралари бақага айланишда йўқолиб кетади. Бу даврда паразит хўжайин

териси орқали бориб, унинг клоакасига ва ундан сийдик пуфагига кириб олади. Бу личинка энди уч йилдан сўнг, яъни бақа вояга етиши билан бирга вояга етади. Шундай қилиб, бақа кўп сўрғичлисининг ривожланиши унинг хўжайини бақанинг ривожланиши билан чамбарчас боғлиқ. Бақа кўп сўрғичлиси ривожланиши давомида жабралар эктопаразити ҳолатидан қовуқ эндопаразити ҳолатига ўтади.

Карпсимон балиқлар паразити дактилогирус (*Dactylogyrus vastator*, 56-расм) нинг ривожла-



56-расм. Моногенетик сўрғичлилар.
А — спайник. Б — бақа кўпсўрғичлиси.
В — дактилогирус: 1 — оғиз, 2 — ёпиштирувчи диск.

ниши бошқачароқ боради. Дактилогирус узунлиги 1-3 мм, балиқлар жабрасида паразитлик қилади ва ўша жойга тухум қўяди. Тухумдан киприкли личинка чиқади. Личинканинг олдинги қисмида икки жуфт кўзлари, орқа қисмида илмоқчалари жойлашган диски — *церкомераси* бўлади. Личинка шу жойининг ўзида ёки бошқа балиқлар жабрасига ўтиб вояга етади.

Гиродактилус (*Gyrodactylus*) деб аталадиган кўп сўрғичли тирик туғади. Унинг бачадонида партеногенетик йўл билан битта эмбрион шаклланади. Бу эмбрион вояга етгунча унинг ичида иккинчи эмбрион, кейингиси ичида эса учинчи, учинчиси ичида тўртинчиси шаклланади.

Моногениялар гермафродит бўлиб, улар ўз-ўзини уруғлантиради. Шунинг билан бирга айрим турларида ўз-ўзини уруғлантиришга тўсқинлик қилувчи омиллар ҳам ривожланган. Масалан, спайник (*Diplozoon paradoxum*, қаранг: 56-расм) ёш даврида якка яшайди. Кейинроқ паразитлар қорин сўрғичлари орқали бир-бирига ёпишиб олишади. Паразитлардан бирининг уруғ йўли иккинчисининг тухум йўлига очилиши туфайли улар бир-бирини уруғлантиради.

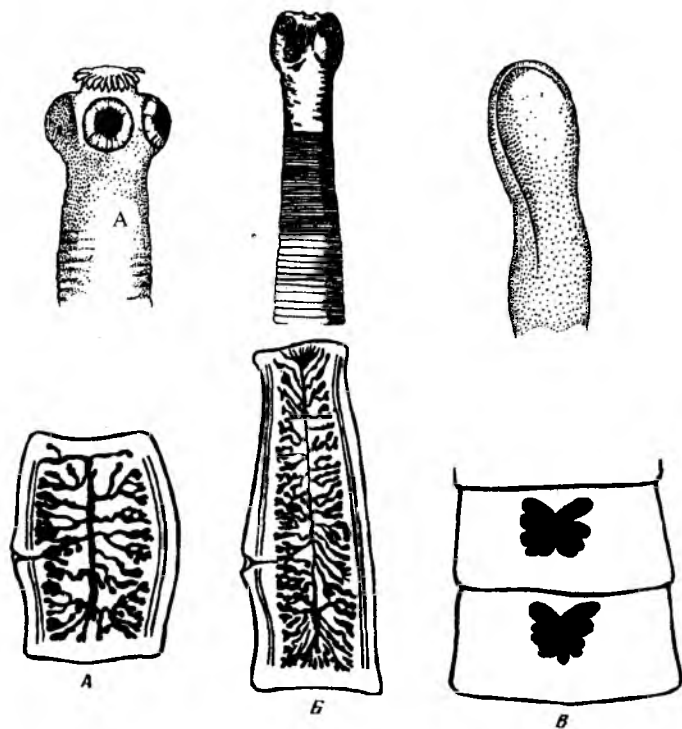
Аҳамияти. Моногенеялар балиқчиликка катта зиён келтиради. Улар орасида айниқса, чучук сув балиқлари жабрасида паразитлик қиладиган *Dactylogyidae* оиласи вакиллари катта патоген аҳамиятга эга. Улар теридаги шилимшиқ модда ва эпителий, баъзан қон билан озиқланиб, балиқларни ёппасига қирилиб кетишига сабаб бўлиши мумкин. *Gyrodactylidae* оиласи вакиллари ҳам катта зиён келтиради. Волга дарёсида осетрсимон балиқларга нитша (*Nitzschia sturionis*) катта зиён келтиради. Бу паразит севрюга балиғини иқлимлаштирилганида Орол денгизига келиб қолган ва маҳаллий осетрсимон балиқларда (бақра) паразитлик қилишга ўтган.

12.4. ТАСМАСИМОН ЧУВАЛЧАНГЛАР (CYSTODA) СИНФИ

Тасмасимон чувалчанглар вояга етган даврида умуртқали ҳайвонлар ва одам ичагида паразитлик қилади. Уларнинг личинкаси умуртқасиз ва умуртқали ҳайвонлар тана бўшлиғи ва ички органларида паразитлик қилади.

Тузилиши. Танаси кўпинча узун тасмасимон бўлиб, кўп сонли бўғимлар — *проглоттидларга* бўлинган. Танасининг олдинги қисми кичик бошча — *сколексни* ҳосил қилади. Тананинг сколексдан кейинги бўғимларга бўлинмаган қисми бўйин дейилади, ундан кейинда эса проглоттидлар жойлашган (57-расм).

Тасмасимон чувалчанглар бошчасида ёпишув органлари бўлади. Ёпишув органи моногенияларникига ўхшаш сўрғичлар типиде ёки иккита тирқишсимон чуқурчадан иборат бўлиши мумкин. Кўпчилик тасмасимон чувалчанглар бошчасининг учида ҳар хил шаклдаги илмоқ-



57-расм. Тасмасимон чувалчанглар сўрғичлари ва проглоттидлари.
 А — чўчқа тасмасимони. Б — қорамол тасмасимони. В — кенг тасмасимон.

чалар ҳам бўлади. Баъзан илмоқчалар хартумда жойлашган бўлади. Баъзан хартум тўртта бўлиб, жуда кўп илмоқлар билан таъминланган.

Проглоттидлар 3 тадан бىр неча мингтагача бўлади. Олдинги, яъни танасининг бўйиндан кейинги қисмида жойлашган проглоттидлар жуда майда бўлади. Уларни ёш проглоттидлар дейилади. Чувалчанг бўйин қисмидан янги проглоттидлар ҳосил қилиб ўсади. Проглоттидлар тананинг кейинги қисмига силжиган сайин ўсиб, йирнклаша боради. Тасмасимон чувалчангларнинг ана шундай жуда кўп бўғимлардан иборат танаси занжир, яъни стробила (сцифоид медузаларнинг сцифисомалари стробилизациясига ўхшашлиги учун) дейилади. Тасмасимон чувалчанглар танасининг узунлиги 1 мм дан 10 мм гача бўлади.

Тасмасимон чувалчанглар тери-мускул халтаси, тана қоплағичи ва тегументининг тузилиши киприкли чувалчанглар ва моногенияларга ўхшаш бўлади. Улардан цитоплазматик қоплам юзасида жуда кўп

ўсимталар (микротрихиялар) бўлиши билан фарқ қилади. Фақат электрон микроскопда кўринадиган микротрихиялар озиқланиш вазифасини бажаради. Базал мембрана остида ташқи ҳалқа мускуллар ва ички бўйлама мускуллар жойлашган. Кўпинча бу икки қаватга учинчи ҳалқа мускуллар қавати ва орқа — қорин мускул қавати ҳам қўшилади. Чувалчанглар паренхимасида захира модда гликоген тўпланади.

Тасмасимон чувалчанглар *ҳазм қилиш системаси* редукцияга учраган. Улар ичак бўшлиғида ҳазм бўладиган озиқ моддаларни бугун тана юзаси билан сўриб олади. Микротрихияларга эга бўлган тегумент бунга имкон беради.

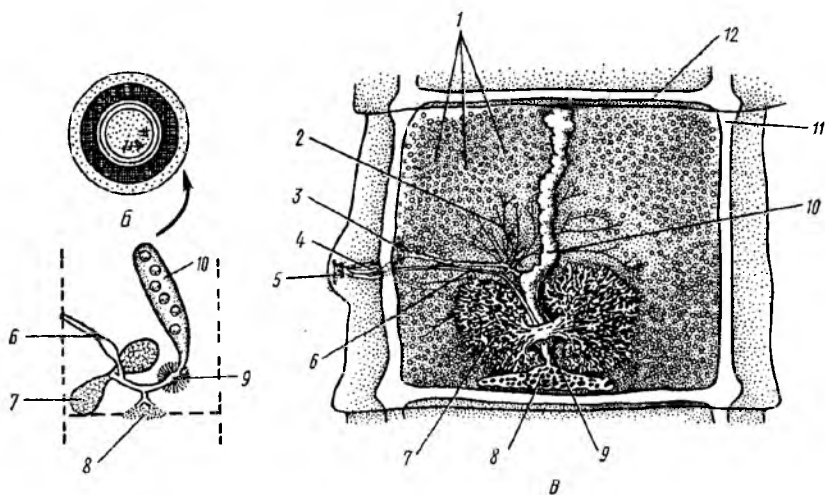
Айириш системаси протонефридий типдаги буйраклар тана бўйлаб ўтадиган иккита айириш найчаларидан иборат. Найчалар тананинг кейинги қисмидан бошланади, олдинги бош қисмига яқинлашгач, яна орқага бурилиб, танасининг кейинги қисмига кетади ва у ерда ташқарига очилади. Тасмасимон чувалчангларда ён айириш найлари ўзаро кўндаланг найлар орқали қўшилганидан айириш системаси нарвон кўринишга эга бўлади. Тананинг кейинги томонида айириш найлари бирлашиб кичикроқ қовуқни ҳосил қилади. Тасмасимон чувалчанглар танасининг кейинги етилган бўғимлари узилиб тушиб турганидан қовуқ ҳам узилиб тушади ва янги қовуқ ҳосил бўлмасдан ён найлар тўғридан-тўғри танадан ташқарига очилади.

Нерв системаси кучсиз ривожланган. Марказий нерв системаси бир жуфт мия ганглийлардан ва улардан тана бўйлаб орқага кетадиган нерв стволларидан иборат. Нерв стволлари кўндаланг нервлар билан ўзаро қўшилиб ортогон системасини ҳосил қилади. Тананинг икки ёнида жойлашган иккита нерв стволлари бошқаларига нисбатан кучлироқ ривожланган. Нерв стволларидан тарқалган толалар тери остида қалин нерв тўрини ҳосил қилади. Сизги аъзолари тана юзасида тарқоқ жойлашган сезгир ҳужайралардан иборат. Бундай ҳужайралар сколекса айниқса кўп бўлади.

Жинсий системаси гермафродит, сўргичлиларникига ўхшаш тузилган.

Танаси бўғимларга бўлинган Тасмасимон чувалчангларнинг ҳар бир бўғимида жинсий органлар такрорланади. Бўғимларга бўлинмаган тасмасимонларнинг (*Caenorhynchus*) жинсий системаси битта бўлади.

Қуйида танаси кўп бўғимлардан иборат бўлган қорамол тасмасимон чувалчанг (*Taeniarrhynchus saginatus*) жинсий системасини кўриб чиқамиз. Бўғимдан кейин жойлашган ёш бўғимларнинг жинсий органлари ривожланмаган. Бундай органлар танасининг ўрта қисмида, тахминан 200 сегментдан бошлаб ривожланган бўлади. Бу бўғимларда эркаклик жинсий органлари паренхимада сочилган жуда кўп уруғдоғлар, улардан бошланадиган уруғ чиқариш найлари ва найчалар бирлашиб, ҳосил қиладиган умумий уруғ йўлидан иборат.



58-расм. Қорамол тасмасимони жинсий системасининг тузилиши.

А — урғоч жинсий системаси тузилиш схемаси. Б — онкосфералик тухум. В — гермафродит бўғим: 1 — уруғдон, 2 — уруғ чиқариш найлари, 3 — уруғ йўли, 4 — куйкиш органи, 5 — жинсий клоака, 6 — жинсий қин, 7 — тухумдон, 8 — сарикдон, 9 — оотип, 10 — бачадон, 11 — айриш найи, 12 — кўндаланг айриш найи.

Уруғ йўли бўғим четида жойлашган қўшилиш органи ичидан ўтади. Куйкиш органи мускулли найдан иборат бўлиб, у ён томондаги чуқурча — жинсий клоакага кириб туради (58-расм).

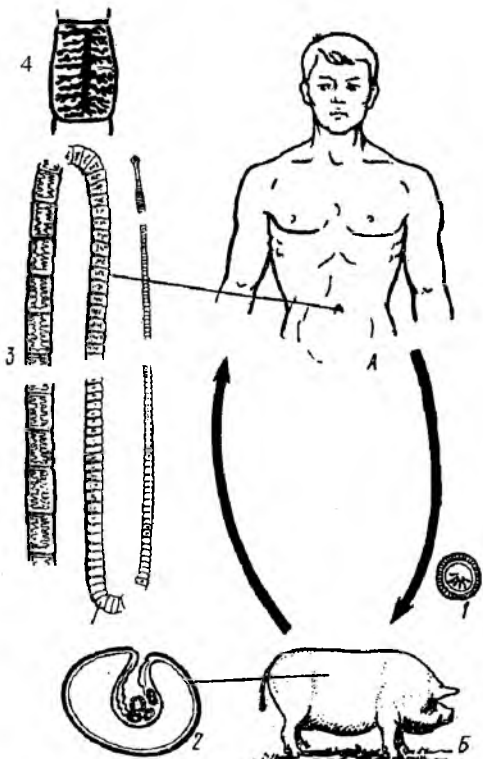
Урғочлик жинсий органлари шохланган битта тухумдондан ва ундан чиқадиган тухум йўлидан иборат. Тухум йўли оотипга очилади. Оотипга бўғимнинг кейинги қисмда жойлашган тўрга ўхшаш сарикдон йўли ҳам очилади. Оотипдан иккита най бошланади, улардан бири жинсий қин — клоакага очилади. Оотипдан олдинга йўналган, анча кенг иккинчи найнинг учи берк бўлиб, бачадон дейилади. Етилган тухум ва сперматозоидлар оотипга тушади. Тухум ҳужайра ана шу жойда уруғланиб, қобиқ билан қопланади. Уруғланган тухумлар бачадонда тўпланади. Бачадон тўлган сайин кенгайиб, бўғимнинг ҳамма қисмини эгаллаб олади (қаранг, 58-расм). Пировардида жинсий системанинг бошқа қисмлари аста-секин йўқолиб боради. Тухум билан тўлган бундай бўғимлар “етилган” бўғимлар дейилади. Бу бўғимлар чувалчанг танасининг кейинги қисмидан бир нечтадан узилиб ичакка тушади ва у ердан ахлат билан ташқарига чиқарилади. Тасмасимон чувалчанглар жуда серпушт бўлади, масалан, одам ингичка ичагида паразитлик қиладиган қорамол тасмасимон чувалчанги ўртача 18-20 йил яшайди ва ҳар йили 600 млн гача, умри давомида 11 млрд га яқин тухум қўяди. Шундай қилиб, тасмасимон чувалчанглар

нинг ҳамма бўғимлари ўзининг мустақил жинсий системаси (тухумдон, уруғдон, тухум ва уруғ йўллари, жинсий клоака) га эга. Қорамол тасмасимон чувалчанги клоакаси навбат билан бўғимларнинг гоҳ ўнг, гоҳ чап четига очилади.

Тасмасимон чувалчанглар жинсий системаси тузилиши бир хилда бўлмайди. Масалан, кенг тасмасимон чувалчанг (*Diphyllobothrium*) бачадони тананинг бир томонидан ташқарига очилади. Етилган тухумлар эса хўжайини ичагига тушади. Қовоқсимон занжирли (*Dipylidium caninum*) нинг бўғимларида жинсий органлари жуфт-жуфт бўлиб жойлашади.

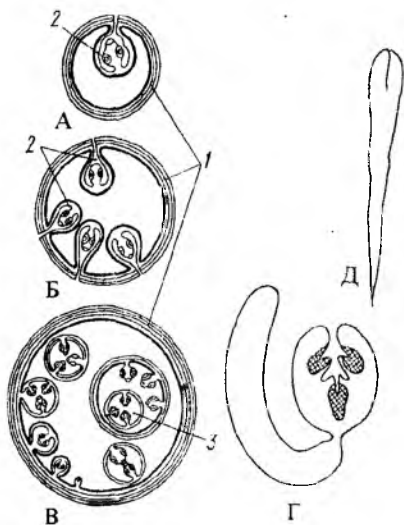
Кўпайиши ва ривожланиши. Тасмасимон чувалчанглар ҳар хил уруғланади. Хўжайин ичагида бир неча чувалчанг бўлганида улар бир-бирини уруғлантиради. Хўжайин ичагида фақат битта чувалчанг бўлганида эса ҳар хил проглоттидлар бир-бирини уруғлантириши, ҳатто битта проглоттид ўзини-ўзи уруғлантириши мумкин.

Личинкаларнинг ривожланиши ҳам бир хилда кечмайди. Қорамол ва чўчқа тасмасимон чувалчанги (*Taenia solium*) личинкалари тухум ичида, сербар тасмасимон чувалчанги (*Diphyllobothrium latum*) личинкаси ташқи муҳитда (сувда) ривожланади. Одатда тухумдан олти илмоқли личинка — *онкосфера* чиқади (59-расм). Баъзи чувалчангларнинг личинкаси 10 илмоқли бўлиб, *ликофор* дейилади. Личинканинг бундан кейинги ривожланиши хўжайин алмаштириш орқали боради. Қорамол тасмасимон чувалчангининг тухуми асосий хўжайин (одам) ичагидан ахлат билан ташқа-



59-расм. Қорамол тасмасимон чувалчангининг ривожланиш цикли.

А — асосий хўжайин. Б — оралқ хўжайин: 1 — онкосферали тухум, 2 — гўшздаги финна, 3 — вояга етган паразит, 4 — одам ичагидан чиқадиган проглоттид.



60-расм. Ҳар хил финналар.

А — цистицерк, Б — процеркоид, В — плероцеркоид, Г — пуфак девори, 1 — ички қизлик пуфаклари, 2 — бошчаси, 3 — ички қизлик пуфаклари.

рига тушганида тухум ичида онкосфера личинкаси етилади. Личинкали тухумлар ем-хашак билан оралиқ хўжайин ичагига тушади. Тухумдан чиққан онкосфера илмоқлари ёрдамида ичакни ёки ошқозон деворини тешиб, лимфатик система ёки қон томурларига ундан эса ҳар хил ички органлар: кўпроқ жигар, баъзан ўпка, мия ёки бошқа органларга ўтиб олади.

Бу органларда онкосфера мош

катталигидаги пуфаксимон давр — *финнага* айланади. Финна тасмасимон чувалчангларнинг инвазияли (юқумли) даври ҳисобланади. Тасмасимон чувалчанглар финнаси беш типда бўлиб, цистицерк, процеркоид, плероцеркоид, ценур, ёки эхинококк деб аталади. (60-расм).

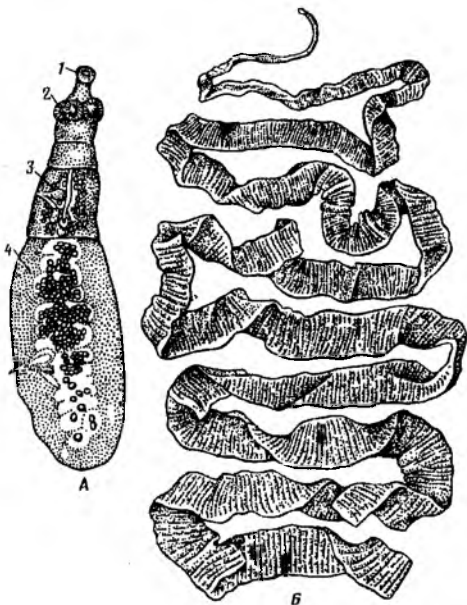
Цистицерк ичи суюқлик билан тўлган пуфакдан иборат. Пуфак деворининг бир чети пуфак бўшлиғига ботиб кирган бўлади. Бу жойда личинканинг тўрт сўрғичли бошчаси жойлашади. Финналар ана шу ҳолатда бир неча йил яшаши мумкин. Финна фақат асосий хўжайини, яъни одам ичагига тушгандан сўнг ривожланиб вояга етади. Яхши пиширилмаган финнали гўшт ёки жигар одам ичагига тушганида пуфак ичидаги бошча ташқарига чиқади. Пуфак емирилиб, личинка бошчаси ва бўйинчаси тез ўса бошлайди. Бўйинчанинг кейинги қисми кўндалангига бўлиниб кўплаб, янги ёш бўғимлар чиқаради ва узун пролоттидлар занжири ҳосил қилади. Шундай қилиб, қорамол тасмасимон чувалчанги ривожланиши хўжайин алмашилиши ва мураккаб ўзгаришлар, яъни онкосферани финнага ва финнани вояга етган паразитга айланиши орқали содир бўлади. Чўчқа тасмасимон чувалчанги (*Taenia solium*) нинг ривожланиши ҳам худди шу тарзда содир бўлади. Сербар тасмасимон чувалчангнинг ривожланиши иккита оралиқ хўжайин орқали боради. Одам ичагидан чиқадиган тухумдан сувда сирти киприклар билан қопланган олти илмоқли личинка — *корацидий* чиқади. Корацидийни циклоп ютганида у ичакда киприкларини ташлайди, ичак девори орқали циклоп тана бўшлиғига ўтиб, чувалчангсимон майда личинка — *процеркоидга* айланади. Личинканинг кейинги қисмида шарсимон ўсимтаси бўлади. Ўсимтанинг шак-

ли моногенцияларнинг ёпишув церкомерасига ўхшаб кетади, унда ол- тита илмоқча жойлашган. Касалланган циклопларни чўртан, налим ва баъзи лососсимон балиқлар ейдиган бўлса, процеркоид балиқнинг тана бўшлиғи, тухумдони, мускуллари ва бошқа органларига ўтиб олиб, церкомерасини ташлайди ва ўсиб *плероцеркоидга* айланади (60- расм). Плероцеркоид 1-1,5 см узунликдаги чувалчанг бўлиб, тана- сининг олдинги қисми ён томонида иккита тирқишсимон сўрғичла- ри бўлади. Плероцеркоид инвазияли (зарарловчи) давр — финнага мос келади. Зарарланган балиқ гўштини одам, ит ёки мушуклар ега- нида, уларнинг ичагига ёпишиб олиб 10-12 м гача узунликдаги вояга етган паразитга айланади.

Қўй мия қурти (*Milticeps multiceps*, 60-расм) асосий хўжайини, асо- сан чўпон итлари, оралиқ хўжайини қўй ва бошқа баъзи уй ва ёввойи ҳайвонлар ҳисобланади. Ит ичидаги чувалчангнинг узунлиги 40 мм дан 80 мм гача бўлиб, итларга катта зиён етказмайди. Мия қурти- нинг пуфаксимон финнаси ёнғоқдек ёки ундан каттароқ бўлади, уни ценур дейилади.

Ценур деворида паразитнинг юзлаб бошчаси ҳосил бўлади. Бун- дай пуфак қўй ва бошқа ҳайвонлар мияси яримшарларидан бирида ҳосил бўлганидан ҳайвон фақат бир томони билан айлана бошлай- ди. Ана шунинг учун бу касаллик “гир айланма” ёки “тентак каса- ли” дейилади. Мия қурти болалар орасида ҳам учраб туради.

Эхинококк (*Echinococcus granulosus*, 61-расм) финнаси йирикроқ бўлади. Вояга ет- ган эхинококк узунлиги 2-6 мм, унинг асосий хўжайини ит, бўри, чиябўри ва тулки ҳисобланади. Паразитнинг танаси 3-4 бўғимдан иборат бўлиб, асосий хўжайинига катта зиён келтирмайди. Асосий хўжайини ичагидан чиқадиган онкосферали ту- хумлари одам ва кўпчилик ўтхўр ҳайвонлар ичагига

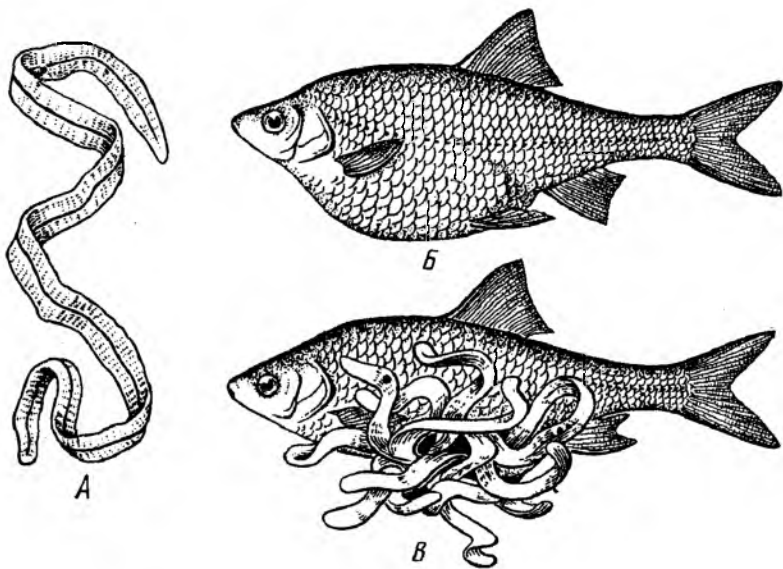


61-расм. Ҳар хил тасмасимон чу- валчанглар:

А — эхинококк. Б — монизия: 1 — илмоқлар, 2 — сўрғичлар, 3 — жин- сий органлар, 4 — стиждан бўғимда- ги онкосферали тухумлар.

тушганида личинкаси ичак деворидан ўтиб қон орқали жигар, ўпка ва баъзан бошқа органларга бориб, финна даврига айланади. Эхинококк финнаси жуда катта, боланинг бошидан ёки ундан ҳам каттароқ бўлиши мумкин. Сигир жигарида 64 кг оғирликдаги финна топилган. Эхинококк финнаси жуда секин, бир йил давомида тахминан 1 см гача ўсади. Пуфак ўсган сари унинг ичида янгидан янги биринчи, иккинчи, учинчи ва ҳоказо тартибдаги пуфаклар пайдо бўлади. Пуфаклар деворида, унинг ичидаги суюқликда паразитнинг жуда кўп бошчалари сузиб юради. Одам (кўпинча ёш болалар) ит жунига тегиб, эхинококкни юқтиришади. Итлар ва бошқа йиртқич сутэмизувчилар эхинококк билан зарарланган органларни ёки касал ҳайвонларни еб, паразитни юқтиради.

Тасмасимон чувалчангларнинг зарари. Тасмасимон чувалчанглар одам ва ҳайвонларга катта зиён келтиради. Касаллик туғдирувчи кўпчилик чувалчанглар Cyclophyllidea ва Pseudophyllidea туркумларига киради. Биринчи туркумдан ичак лигуласи (*Ligula intestinalis*, 62-расм) балиқларга айниқса катта зарар етказиши мумкин. Унинг узунлиги 50-80 см бўлиб, карпсимон балиқлар (қора балиқ, зоғора, лешч, қизил кўз балиқлар тана бўшлиғида паразитлик қилади. Касал балиқлар ўсишдан қолади, кўпинча ҳалок бўлади. Вояга етган лигу-



48-расм. Тасмасимон чувалчанг лигула.

А — балиқ тана бўшлиғидан олинган плероцеркоид личинка, Б — лигула билан зарарланган балиқ, В — балиқ қорнининг ёриғидан чиққан лигула личинкалари.

ланинг узунлиги 1 м га яқин. У сувда сузувчи ва сув бўйида яшовчи қушларнинг ичагида паразитлик қилади. Лигула танаси бўғимларга бўлинмайди, лекин гермафродит жинсий органи танаси бўйлаб кўп марта такрорланади. Қуш ичагидан сувга тушган тухумдан корацидий личинкаси чиқади. Личинка биринчи оралиқ хўжайин диаптомус қисқичбақаси тана бўшлиғига ўтади. Уларнинг иккинчи оралиқ хўжайини балиқлар диаптомус қисқичбақасини еб зарарланади. Қушлар эса касалланган балиқларни еб зарарланади.

Одам ва сутэмизувчи ҳайвонларга эхинококк мия қурти, қорамол ва чўчқа тасмасимон чувалчанглари ҳам катта зиён келтиради. Чўчқа тасмасимон чувалчанги қорамол тасмасимонига ўхшайди, лекин ундан бир мунча кичиклиги (узунлиги 2-3 м), бошида сўрғичлари билан бирга илмоқлари бўлиши, танасининг кейинги қисмидаги етилган бўғимлари 5-6 тадан узилиб чиқиши билан фарқ қилади. Қорамол тасмасимонининг бошида илмоқлари бўлмайди, етишган бўғимлари биттадан узилиб чиқади ва ҳаракатчан бўлади. Бошида илмоқларининг бўлиши ёки бўлмаслигига биноан бу икки тур қуролланган (чўчқа тасмасимони) ва қуролланмаган (қорамол тасмасимони) дейилади. Чўчқа тасмасимони бачадонининг ҳар бир томонида 7-12 тадан, қорамол тасмасимонида эса 17-35 тадан ён шохлари бўлади. Чўчқа тасмасимони учун одам фақат асосий хўжайин эмас балки оралиқ хўжайин ҳам бўлиши мумкин. Ифлос қўл орқали тухумлар ошқозонга тушиб қолганида, тухумдан чиқадиган личинкалар одамнинг жигари, мияси, кўзи ва бошқа жойларига бориб, финнага айланади. Финналар оғир оқибатга, баъзан ўлимга сабаб бўлади.

Чўчқа тасмасимони тухумлари билан ёппасига зарарланиш ичагида ана шу паразит бўлган одамнинг кўнгли айнаб, қусганида ҳам бўлиши мумкин. Кўнгил айнаганида чўчқа тасмасимони бўғимлари узилиб ошқозонга чиқади. Ошқозон шираси таъсирида тухумлардан личинкалар ички аъзоларга бориб финнага айланади.

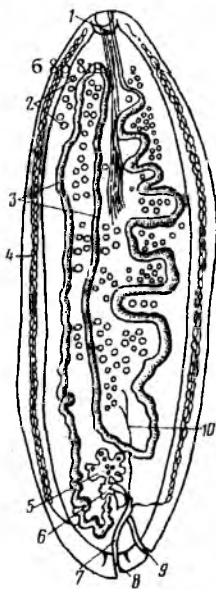
Одамлар, айниқса ёш болалар учун *калта занжирсимон чувалчанг* *Hymenolepis nana* катта аҳамиятга эга. Паразитнинг узунлиги 1-4,5 см га етади, танаси 100-200 та майда проглоттидлардан иборат. Калта занжирсимон одам ичагида яшайди. Унинг онкосфераси дастлаб ичак ворсинкасига кириб олиб, цистицеркоид типигаги финнага айланади. Цистицеркоид ичак бўшлиғига чиқиб воёга етади ва тухум қўя бошлайди. Тухумдан чиққан личинкаси 19 кунда воёга етади. Паразит тухумларини одам ифлос қўллари орқали ўзидан ўзига ёки ифлосланган сув ёки озиқ-овқат билан четдан юқтириши мумкин. Бу паразит айниқса, болаларга кўп азоб беради. Касал боланинг қорни оғриб, ичи кетади ёки ичи қотади. Чувалчанг заҳари боланинг нерв системасига таъсир этади.

Паразит чувалчанглардан (*монезия*) *Monezia expansa*, қаранг: 61-

расм) муҳим иқтисодий аҳамиятга эга. Монезия отлар ва чорва моллари ичагида паразитлик қилиб, оғир ичак касаллигини пайдо қилади. Монезия билан касалланган ҳайвонлар минглаб қирилиб кетади. Монезия майда финналари совутли каналар (Ogibatidae оиласи) тана-сида ривожланади. Ҳайвонлар каналарни ўт билан бирга ютиб зарарланади.

12.5. ЦЕСТОДСИМОНЛАР (CESTODARIA) СИНФИ

Цестодсимонларнинг тузилиши кўп жиҳатдан тасмасимонларга ўхшаш бўлиб, ҳазм қилиш системаси бўлмайди. Улардан бир қанча белгилари билан фарқ қилади. Уларнинг ликофора личинкасида 6 та эмас, балки 10 та эмбрионал илмоқлар бўлади. Личинка церкомераси кўпинча вояга етган даврида ҳам сақланиб қолади. Ҳамма цестод-



63-расм. Амфилина.

1 — бачадон тешиги, 2 — уруғдонлар, 3 — бачадон, 4 — сариғдонлар, 5 — тухумдон, 6 — оотип, 7 — жинсий қин, 8 — жинсий қин тешиги, 9 — эркаклик жинсий тешиги. 10 — уруғ йўли.

симонларнинг танаси бўғимларга бўлинмаган, жинсий аппарати ҳам битта бўлади. Жинсий системаси гермафродит бўлиб, жуда кўп фолликуляр уруғдонлардан ва битта икки бўлакчи тухумдондан иборат. Сариғдонлари ривожланган бачадони алоҳида тешик билан ташқарига очилади. Жинсий қини ривожланган. Бошқа органлари тасмасимонларга ўхшаш бўлади.

Типик вакили *амфилина* (*Amphilina foliacea*, 63-расм) осетрсимон балиқларда паразитлик қилади. Тана шакли баргсимон овал, узунлиги 5 см. Вояга етган даврида ичакда эмас, балки тана бўшлиғида паразитлик қилади. Оралиқ хўжайини айрим ёнлаб сузарлар (*Amphiroda* туркуми) ва айриоёқ қисқичбақасимонлар (*Mysidacea* туркуми) ҳисобланади. Оралиқ хўжайини танасида процеркоид типидagi личинкаси бўлган қисқичбақасимонлар билан асосий хўжайини танасига ўтиб, вояга етади. Амфилина *амфилиналар* (*Amphiilidea*) туркумига киради.

Гирокотилидлар (*Gyrocotylidea*) туркуми вакиллари химералар (қадимги акуласимон балиқлар) ичагида паразитлик қилади. Ясси танасининг кейинги қисмида ёпишиш диски, олдинги қисмида кичикроқ сўрғичи бўлади. Метаморфоз орқали ривожланади. Личинкасининг кейинги қисмида церкомераси бўлади. Гирокотилидлар моногениялар билан тасмасимон чувалчанглар тузилиши белгиларини ўзида мужассамлаштирган оралиқ форма ҳисобланади.

ЯССИ ЧУВАЛЧАНГЛАР ФИЛОГЕНИЯСИ. ПАРАЗИТЛИКНИНГ КЕЛИБ ЧИҚИШИ

Ясси чувалчанглар орасида ичаксиз киприкли чувалчанглар энг содда тузилган ҳайвонлар ҳисобланади. Киприклилар гипотетик плануласимон бўшлиқичлилардан келиб чиққан ҳисобланади. Ичаксиз киприкли чувалчанглардан тўғри ичаклилар келиб чиққан бўлиши керак. Ясси чувалчангларнинг бошқа ҳамма гуруҳлари филогенетик жиҳатдан ана шу тўғри ичаклилар билан боғланган.

Ҳозирги паразит ясси чувалчанглар филогенетик жиҳатдан тўғри ичакли киприкли чувалчанглар аجدодлари билан боғланган.

Қадимги тўғри ичаклиларнинг эволюцияси уч хил йўналишда борган, улардан биридан ҳозирги тўғри ичаклилар, қолган иккитасидан паразит ясси чувалчанглар пайдо бўлган.

Эркин яшовчи ҳайвонларнинг паразитликка ўтиши бир неча хил йўлда борган бўлиши мумкин. Бу жиҳатдан квартирантлик деб аталадиган симбиозлик диққатга сазовор. Симбиознинг бу хилида ҳайвонлардан бири, яъни кичикроғи бошқаси (йирикроғи) танасидан пана жой сифатида фойдаланган. Ҳозирги моногенияларнинг киприкли чувалчангларга ўхшайдиган аجدоди ана шундай квартирант бўлган. Улар балиқлар жабраси, териси ёки сузгичларига ёпишиб олиб, дастлаб юқоридан бу жойга тушадиган майда организмлар ёки балиқ танасидан ажраладиган шилимшиқ модда билан озиқланган квартирант кейинчалик хўжайини танасини жароҳатлаб, ўзига битмас-туганмас озиқ топиб олган, аста-секин қон ва хўжайин танаси тўқималари билан озиқланишга ўтиб, паразитга айланган.

Қадимги моногенияларни паразитликка ўтиши тоғайли балиқлар (химералар ва акулалар) нинг пайдо бўлиши билан боғлиқ. Моногениялар эволюциясининг асосий йўналиши дастлаб ёпишув дискиннинг такомиллашуви, яъни паразитни хўжайин билан боғланишини янада мустаҳкамланишига ёрдам берадиган ёпишув дискини мукамаллашувидан иборат бўлган. Айрим ҳолларда эктопаразитлик ички паразитликнинг пайдо бўлишига олиб келиши ҳам мумкин. Бу жараёни тушунтиришда юқорида таърифланган бақа кўп сўрғичлисини мисол келтириш мумкин. Ҳозирги моногениялар орасида ҳам балиқларнинг оғиз бўшлиғи, ҳалқум ва қизил ўнгачида паразитлик қиладиган турлари бор. Эҳтимол, эволюция давомида дастлаб жабраларда паразитлик қилган ҳайвон аста-секин оғиз бўшлиғи орқали ичак бўшлиғида паразитлик қилишга ўтган. Ана шу йўл билан қадимги моногениялардан тасмасимонлар ва цестодсимонлар келиб чиққан. Юқорида гирокотилидларни морфологик жиҳатдан моно-

гениялар билан тасмасимонлар тузилиш белгиларига эга бўлиши кўрсатиб ўтилган эди. Ана шундай далилларга асосланиб эктопаразит моногениялардан эндопаразит тасмасимонларнинг келиб чиқишини тусунтириб бериш мумкин.

Эндопаразит ҳаёт кечиришга ўтиш паразитларнинг тузилишини янада соддалашувига, яъни ичак ва сезги аъзоларининг йўқолишига, жинсий органларни янада кучлироқ ривожланиб серпуштликнинг ортишига сабаб бўлган. Индивидлар сонининг ортиши баъзаник килламчи тарзда личинкалик метагенез (педагенез)нинг пайдо бўлиши билан боғлиқ (эхинококк, мия қурти). Эволюция давомида айрим цестодсимонларнинг оралик хўжайини пайдо бўлган (амфилина). Эктопаразитларнинг тарқалишида оралик хўжайин катта аҳамиятга эга эмас. Шунинг учун уларнинг ҳаёт циклида оралик хўжайин бўлмайди.

Сўргичлилар эволюцияси симбиотик муносабатлар билан боғлиқ бўлса-да, тасмасимон чувалчангларга нисбатан бошқача борган. Ҳозирги сўргичлиларнинг ҳаёт цикли моллюскалар билан боғлиқлиги назарда тутиладиган бўлса, уларнинг эволюцияси қадимги эркин яшовчи киприклиларнинг моллюскалар билан симбиотик муносабатларига бориб тақалади. Сўргичлиларнинг тўғри ичакли киприклиларга ўхшаш личинкаси сув тубидаги тошлар остида яшаган ёки моллюскалар чиганоғидан пана жой сифатида фойдаланган. Чувалчанг чиганоқдан жабра бўшлиғига квартирантликка, аста-секин мустақил озикланишдан паразит яшашга ўтган. Моллюска ичига ўтиши билан паразит жуда қулай озикланиш имкониятига эга, ташқи муҳитнинг ноқулай шароитидан яхши ҳимояланган бўлади. Бу ҳол паразит тузилишининг соддалашувига, унинг ташқи муҳитга чиқмасдан ривожланишига имкон берди. Илгари хўжайин танасидан чиқиб, ташқи муҳитда вояга етадиган паразит, энди ундан чиқмасдан кўпайишга ва ривожланишга ўтади; паразит ҳаёти гетерогения хусусиятига эга бўлади, яъни, ҳаёт цикли икки хил жинсий наслнинг алмашинувидан иборат бўлиб қолади. Унинг тузилиши соддалашиб, гермафродитликдан партеногенетик урғочиликка ўтади, эркин яшовчи насли эса гермафродит бўлиб қолади.

Триас даврида суякли балиқларнинг пайдо бўлиши билан сўргичлиларнинг ҳаёт циклида иккинчи оралик хўжайин ҳам пайдо бўлган, гермафродит эркин яшовчи насл ҳам паразит яшашга ўтади. Гермафродит наслнинг анча кейинроқ паразит яшашга ўтиши унинг тузилишида эркин яшовчи ясси чувалчангларга хос белгилар (жинсий, айириш, ҳазм қилиш системалари ва бошқалар)нинг борлиги билан исботлаш мумкин.

13. ТЎГАРАК ЧУВАЛЧАНГЛАР (NEMATHELMINTHES) ТИПИ

Тўгарак чувалчанглар хилма-хил муҳитда ҳаёт кечирадиган 12 мингдан ортиқ турларни ўз ичига олади. Улар орасида тупроқда ёки сув ҳавзаларида эркин яшайдиган ҳамда одам, ҳайвонлар ва ўсимликлар танасида паразитлик қиладиган турлари бор.

Тўгарак чувалчанглар учун хос бўлган хусусиятлар қуйидагилардан иборат:

1. Танаси ипсимон ёки дуксимон, бўғимларга бўлинмаган.
2. Тана бўшлиғи бирламчи бўлиб, тана суюқлиги билан тўлган.
3. Кўпчилик турлари айрим жинсли, жинсий органлари содда тузилган.
4. Қон айланиш ва нафас олиш системаси бўлмайди.
5. Айириш системаси бўлмайди ёки шаклан ўзгарган тери безларидан иборат ёки протонефридий типида тузилган.
6. Ҳазм қилиш системасида орқа ичак ва анал тешиги ривожланган.
7. Нерв системаси ортогон типида тузилган, сезги органлари яхши ривожланмаган.

Тўгарак чувалчанглар қоринкиприкдилар, нематодалар, киноринхлар, қилчувалчанглар, оғизайлангичдилар синфига бўлинади.

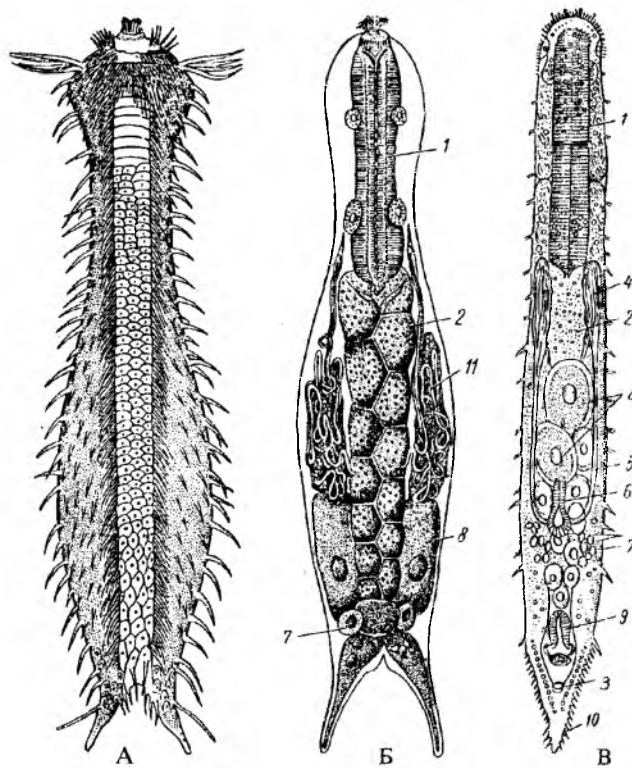
13.1. ҚОРИНКИПРИКДИЛАР (GASTROPODA) СИНФИ

Танасининг шакли чувалчангсимон майда, узунлиги 1-1,5 мм. Қорин томони киприклар билан қопланганлиги уларни киприкли чувалчанглар билан яқинлаштиради. Қоринкиприкдиларнинг чучук сув ва денгизларда тарқалган 160 га яқин тури маълум.

Ташқи тузилиши. Қоринкиприкдилар — содда тузилган чувалчанглар. Чучук сувда яшовчи турлари танасининг олдинги қисми бошга ўхшаш танадан бир оз ажралиб туради, кейинги қисми эса думга ўхшаш иккита айрини ҳосил қилади (64-расм). Айриси учига елим безларининг йўли очилган. Тана қоплагичининг қорин ва бош қисмида киприклар бўлади. Танасининг кейинги учигаги ноксимон елим безларининг жойланиши ва тузилиши ҳам киприкли чувалчангларникига ўхшайди.

Қоринкиприкдиларнинг силлиқ бўйлама мускуллари тана қоплагичи остида яхлит қават ҳосил қилмасдан тўп-тўп бўлиб танаси бўйлаб жойлашади. Шунинг учун уларнинг тери-мускул халтаси бўлмайди. Ички органлари бирламчи тана бўшлиғида жойлашган.

Ҳазм қилиш системаси тўғри най шаклида бўлиб, танасининг олдинги қисмидаги оғиз тешигидан бошланади ва кейинги томонда анал тешиги билан тугайди (қаранг: 64-расм). Ичаги ҳалқумдан, узун ўрта ичак ва қисқа орқа ичакдан иборат. Ҳалқум тешигининг қиррали бўли-



64-расм. Қорин киприкдилар.

А — чучук сув қорин киприклиси *Chaetonotus maximus*. Б — чучук сув қорин киприклиси ички тузилиши. В — денгиз қорин киприклиси *Macrodasys bidenbrochi*: 1 — қизилўнғач, 2 — ичак, 3 — анал тешиги, 4 — уруғдонлар, 5 — уруғ йўли, 6 — ширрус, 7 — тухумдон, 8 — тухум, 9 — куйикиш бурсаси, 10 — дум, 11 — протонефридий.

ши ва ичагининг тузилиши билан қоринкиприкдилар тўгарак чувалчангларга ўхшаб кетади. Озиғи ҳужайра ичида ҳазм бўлади.

Айриш системаси бир жуфт буралган протонефридийлардан иборат. Ҳар бир нефридийнинг учидан фақат биттадан ҳилпилловчи киприкли ҳужайралари бўлади. Айрим турларида протонефридийлар бўлмайди.

Жинсий системаси гермафродит ёки айрим жинсли. Жинсий безлари одатда жуфт, баъзан тоқ бўлади. Жинсий тешиги анал тешиги олдида жойлашган. Тухумлари тана ичида уруғланади.

Нерв системаси бир жуфт ҳалқумусти ганглийси ва иккита ён нерв

стволдан иборат. Тана қоплағичи сиртидаги сезгир тукчалар туйғу органлари, бошининг икки ёнида жойлашган киприкли чуқурчалари эса хеморецепторлар ҳисобланади.

Филогеняси. Қоринкиприклилиар киприкли чувалчанглар билан тўғарак чувалчангларни боғловчи звено бўлиб ҳисобланади. Танасининг айрим қисмларида киприкли эпителийнинг бўлиши, тери безлари, протонефридий айириш системаси ва жинсий системасининг тузилиши уларни киприкли чувалчанглар билан яқинлаштиради. Киприкли эпителийнинг йўқола бориши, бирламчи тана бўшлиғи, айрим жинсли турларининг бўлиши, ичагининг тузилиши уларни тўғарак чувалчангларга яқинлигини кўрсатади.

13.2. НЕМАТОДАЛАР, ЯЪНИ ҲАҚИҚИЙ ТЎГАРАК ЧУВАЛЧАНГЛАР (NEMATODA) СИНФИ

Нематодалар турли хил муҳитда яшашга мослашган бир неча ўн минг турларни ўз ичига олади. Уларни Ер юзининг деярли барча ҳавзаларида ва сув тубидаги балчиқда учратиш мумкин. Нематодалар тупроқ биоценозидаги кўп ҳужайрали организмларнинг асосий қисмини ташкил этади. Тупроқдаги ҳар қандай чириш жараёни нематодаларнинг иштирокисиз ўтмайди. Нематодаларнинг бир қанча турлари одам, ҳайвонлар ва ўсимликларнинг турли органларида паразитлик қилади. Нематодалар танасини қоплаб турадиган пишиқ кутикула уларни ҳар қандай зарарли моддалар таъсиридан ҳимоя қилиб, хилма-хил муҳит шароитида яшашга имкон беради. Нематодаларнинг ҳаракатланиш тарзи ҳам барча муҳитга тўғри келади.

Ташқи тузилиши. Танаси дуксимон, яъни, олдинги ва кейинги учи ингичкалашган, кўндаланг кесими тўғарак шаклда. Танасининг олдинги учида оғиз тешиги, кейинги учига яқин жойда эса анал тешиги жойлашган. Танасининг анал тешигидан кейинги қисми думни ҳосил қилади. Тананинг анал тешиги жойлашган томони қорин деб аталади. Жинсий ва айириш системаси тешиклари ҳам ана шу қорин томондан ташқарига очилади.

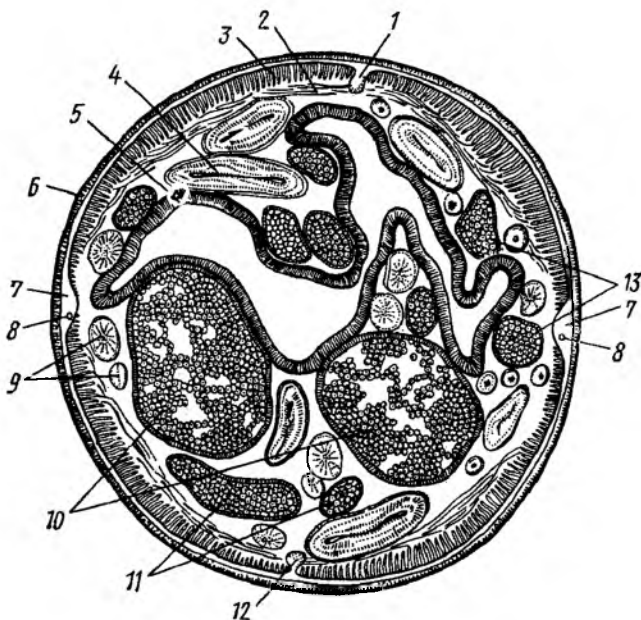
Нематодалар танаси сиртдан кўп қаватли кутикула билан қопланган. Кутикула нематода танасини механик таъсирдан ва заҳарли моддалардан ҳимоя қилади. Бундан ташқари кутикула ички бўшлиқ тургори билан бирга соматик мускуллар учун таянч вазифасини ҳам бажаради.

Кутикула остида жойлашган *гиподерма* бирламчи личинка эпителиysi ҳужайраларининг қўшилиб кетишидан ҳосил бўлган *синцитийдан* иборат. Нематодалар танасининг икки ён, орқа ва қорин томони бўйлаб 4 та бўйлама чизиқ ўтади. Гиподермада мана шу чизиқларга мос ҳолда тўртта валиклар (йўғонлашувлар) ҳамда улар остида бўйлама мускуллар жойлашган. Гиподерма валиклари мус-

кул қаватини тўрт бўлакка бўлиб туради. Орқа ва қорин мускуллар нематода танасини дорзо-вентрал йўналишда букканидан ва нематода ён томони билан ҳаракатланади.

Мускул ҳужайралари анча узун (от аскаридаси мускуллари узунлиги 0,5 см) бўлади. Кутикула, гиподерма ва мускул қаватлари биргаликда тери-мускул халтасини ҳосил қилади. (65-расм) Халта бирламчи тана бўшлиғини ўраб туради. Тана бўшлиғи таянч вазифаси билан бирга моддалар айланиш жараёнида муҳим аҳамиятга эга. Тана бўшлиғи орқали моддалар ичакдан мускуллар ва бошқа органларга ўтади, моддалар алмашувининг охириги маҳсулотлари чиқариб ташланади. Шундай қилиб, бирламчи тана бўшлиғи организмнинг ички муҳити вазифасини ҳам бажаради.

Нематодаларда киприкли ҳужайралар бўлмайди, ҳатто сперматозоидлари ҳам хивчинсиз бўлади.

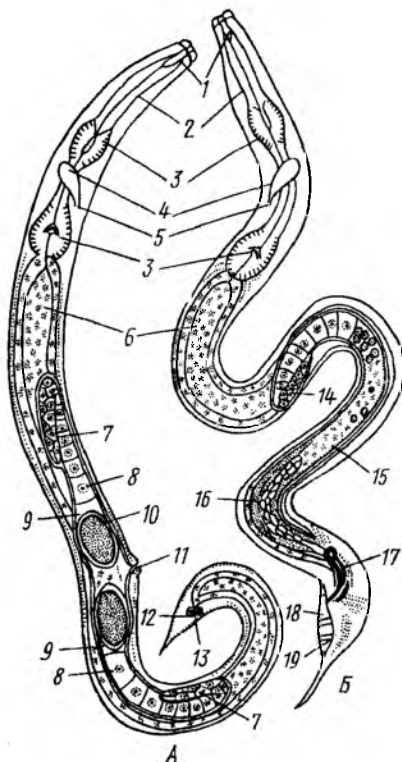


65-расм. Урғочи аскариданнинг кўндаланг кесмаси.

1 — гиподермнинг орқа валиги, 2 — мускул ҳужайраларининг плазматик ўсимгалари, 3 — мускул ҳужайралари, 4 — тухумдоннинг бўйлама кесмаси, 5 — ичак, 6 — кутикула, 7 — гиподермнинг ён валиги, 8 — айириш системаси найи, 9 — тухумдон, 10 — бачадон, 11 — тухум йўли бўйига кесмаси, 12 — гиподермнинг қорин валиги, 13 — тухум йўли.

66-расм. Эркин яшовчи нематодаларнинг тузилиш схемаси.

А — урғочиси. Б — эркаги: 1 — оғиз бўшлиғи, 2 — қизил ўнғач, 3 — бульбус, 4 — ҳалқум олди нерв ҳалқаси, 5 — айириниш тешиги, 6 — ўрта ичак, 7 — тухумдон, 8 — тухум йўли, 9 — бачадон, 10 — тухумдондаги тухум, 11 — жинсий тешик, 12 — орқа ичак, 13 — анал тешиги, 14 — уруғдон, 15 — уруғ йўли, 16 — уруғ тўқиш найи, 17 — спикулалар, 18 — бурса, 19 — бурса қовурғалари.



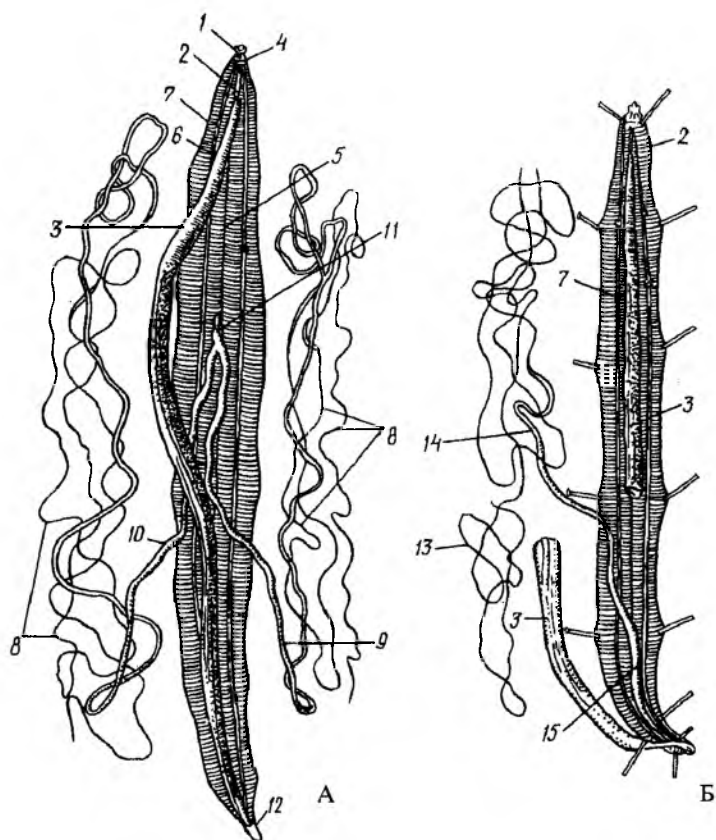
Ҳазм қилиш системаси. Нематодаларнинг оғиз тешиги танасининг олдинги учида жойлашган бўлиб, одатда учта (битта орқа, иккита ён) махсус ўсимталар — лаблар билан ўралган. Найсимон ичагининг олдинги қисми оғиз бўшлиғи (стома) ва ҳалқумга бўлинади (66-расм). Айрим йиртқич ва зоопаразитлар системасида кутикула ўсимтасидан иборат тишлар бўлади. Ўсимлик паразитлари стомаси эса санчиб сўрувчи орган — *стилети*ни ҳосил қилади.

Ҳалқум деворида мускул ҳужайралари ва ҳазм безлари жойлашган. Бир қанча нематодаларда ҳалқум мускулларининг ҳужайралари кенгайиб, *булбус* ҳосил қилади. Ҳалқум тирқиши учбурчак шаклда, унинг девори хитинлашган. Шундай қилиб, ҳалқум ҳаракатланиш ва ҳазм беи ишлаб чиқариш функциясини бажаради. Ҳалқум эктодермадан ҳосил бўлади. Ҳалқум юпқа деворли эндодермал ўрта ичакка ўтади. Ўрта ичак бир қават жойлашган цилиндрсимон ҳужайралардан иборат. Орқа ичак калта, муртак эктодермасидан ҳосил бўлади. Айрим нематодалар ичаги турли даражада редукцияга учраган. Масалан, филярия паразитининг орқа ичаги берк, анал тешиги бўлмайди.

Нематодалар ҳар хил усулда озиқланади. Эркин яшовчи нематодалар ҳар хил майда организмлар билан озиқланса, паразит турлари ҳайвон ёки ўсимлик ҳужайралари шираси, баъзан қон сўриб озиқланади. Ўсимлик паразитлари озиғи ичакдан ташқарида ҳазм бўлади. Стилет орқали ўсимлик тўқималарига ҳазм безлари ферментла-

ри чиқарилади. Нематодалар ана шу ферментлар таъсирида чала ҳазм бўлган озиқни стилети ёрдамида сўриб олади.

Айириш системаси бўйин безлари деб аталадиган бир ҳужайрали тери (гиподерма) безларидан иборат. Нематодаларда протонефридийлар ўрнига бўйин безларининг ривожланиши киприкларни йўқолиб кетиши билан боғлиқ. Бир қанча нематодаларнинг бўйин безлари йирик, уларнинг айириш йўли калта бўлади. Кўпчилик турларида бўйин безларининг чиқарув найлари гиподерманинг икки ён валигида жойлашган. Чиқариш найлари узун битта ҳужайрадан иборат. От



67-расм. Аскариданинг ички тузилиши.

А — ургочиси. Б — эркаги: 1 — лаблар, 2 — қизилўнғач, 3 — ичак, 4 — ҳалқумолди нерв ҳалқаси, 5 — қорин нерви, 6 — айириш системаси найи, 7 — фагоцитар ҳужайралар, 8 — тухумдон, 9 — тухум йўли, 10 — бацадон, 11 — жинсий қин, 12 — анал тешиги, 13 — уруғдон, 14 — уруғ йўли, 15 — уруғ чиқариш найи.

аскаридаси чиқариш найи узунлиги 40 см га етади. Найлар орқали моддалар алмашинувининг суяқ маҳсулотлари чиқарилади.

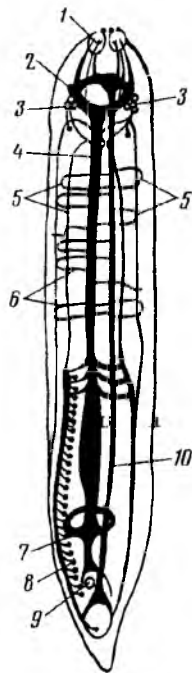
Нематодаларда сувда эримайдиган ва организмга тасодифан кириб қолган органик моддаларни тўплайдиган *фагоциттар ҳужайралар* ҳам бўлади. Бундай "тўпловчи буйраклар" гиподерманинг ён валиклари устида жойлашган. От аскаридасида бундай валиклар тўртта бўлади (67-расм).

Қон айланиш ва нафас олиш системаси ривожланмаган. Ичак бўшлиғидаги ва ички органлардаги эндопаразитлар паразит ясси чувалчанглар сингари кислород танқис бўлган шароитда ҳаёт кечиришга мослашган. Улар учун асосий энергия манбаи гликогеннинг анаэроб парчаланиши ҳисобланади. Бу жараёнда органик кислоталар (асосан, ёғ ва валериан кислоталари) ҳосил бўлади. Ана шу сабабдан нематодаларнинг тана бўшлиғи суяқлиги одам тери си шиллиқ қаватига тасодифан тушганда ачиштиради.

Нерв системаси. Марказий нерв системаси ҳалқумни ўраб турадиган, нерв ҳалқаси, ундан тана бўйлаб олдинга (лабларга) ва орқага кетадиган 6 та нерв стволларидан иборат. (68-расм) Улардан гиподерманинг орқа ва ён валиклари бўйлаб жойлашган иккитаси бошқаларига нисбатан кучлироқ ривожланган бўлиб, асосий стволлар дейилади. Бу стволлар кўндаланг нервлар — комиссура-лар орқали ўзаро боғланган.

Тупроқда эркин яшайдиган ёки паразит нематодаларнинг сезги органлари яхши ривожланмаган. Одатда туйғу органлари вазифасини *папиллалар* шаклидаги сезги дўмбоқчалари ёки қиллар бажаради. Туйғу папиллалари оғиз атрофида, эркак нематодаларнинг дум қисмида ҳам жойлашган. Бошининг икки ёнида қадаҳсимон, спиралсимон ботиқ ёки тирқишга ўхшаш *амфидлар* — кимёвий сезги органлари жойлашган. Амфидлар ва папиллалар эркак нематодаларда яхши ривожланган. Айрим денгиз нематодаларида пигмент доғдан иборат оддий кўзча ҳам бўлади.

Жинсий системаси. Нематодалар одатда айрим жинсли бўлиб, жинсий диморфизм яхши ривожланган. Жинсий системаси тана бўшлиғида жойлашган



68-расм. Аскарیدا нерв системаси.

1 — оғизолди сўрғичлари ва нервлари, 2 — ҳалқум нерв ҳалқаси, 3 — ён нерв ганглийлари, 4 — қорин нерв ганглийси, 5 — ён нерв, 6 — ҳалқа нервлар, 7 — орқа ганглий, 8 — сезгир сўрғичлар ва нервлар, 9 — анал тешик, 10 — орқа нерв.

узун найчадан иборат. Урғочисининг жинсий органлари жуфт, эркагиники тоқ (битта) бўлади (66-расмга қаранг). Урғочиси жинсий системаси найларининг ингичка учки қисми тухумдон, ундан кейинги қисми тухум йўли дейилади. Тухумдонда ҳосил бўлган тухумлар тухум йўлида уруғланади ва халтага ўхшаш кенгайган бачадонга ўтади. Бачадонлар қўшилиб жинсий қинни ҳосил қилади. Жинсий қин жинсий тешик билан ташқарига очилади.

Эркаги жинсий системасининг ингичка учки қисми уруғдон дейилади. Уруғдон бирмунча йўғонлашиб уруғ йўлини ҳосил қилади. Уруғ йўли калта ва кенг най — уруғ пуфагига очилади. Уруғ пуфагида уруғ тўпланади. Уруғ пуфаги бир мунча тор ва мускулли уруғ тўкувчи найга очилади. Уруғ тўкувчи най орқа ичакнинг кейинги қисмига очилади. Клоакага ичда кутикуляр *спикулалар* бўлган жуфт куйкиш қопчаси ҳам очилади. Спикулалар нематодаларнинг уруғланишида жинсий қинни кенгайтириш вазифасини бажаради. Кўпчилик нематодалар эркагининг анал тешиги атрофида юпқа парда — бурса ҳосил бўлади. Бурса эркак нематодаларни урғочиси устида ушлаб туриш вазифасини бажаради.

Нематодалар уруғ ҳужайрасининг хивчинлари бўлмайди, уруғ ҳужайраси калта сохта оёқ ҳосил қилиш хусусиятига эга бўлади. Тухум ҳужайра она организмда уруғланади. Айрим турлари (риш-та) тирик туғади.

Ривожланиши. Кўпчилик турларининг ҳаёт циклида насл алмашиниш кузатилмайди. Фақат айрим вакилларида (масалан, бақа ўпкаси паразити (*Rhabdias bufonis*)) да гетерогония кузатилади. Етилган тухум ёки личинка ташқи муҳитга чиқади ва ундан яна организмга тушади. Айрим нематодаларнинг тухуми оралиқ ҳужайринда ривожланади. Тухум ҳужайра тўлиқ, лекин бироз нотекис майдаланади.

Тухумдан чиққан личинка вояга етган нематодага ўхшаш бўлади, унинг бундан кейинги ривожланиши ўзгаришсиз, лекин туллаш орқали боради.

Нематодалар танасидаги ҳужайралар сони доимий бўлиши билан бошқа чувалчанглардан фарқ қилади. Масалан, аскариданинг жинсий системаси 162, марказий нерв системаси 149 ҳужайрадан иборат. Нематодаларда янги ҳужайралар ҳосил бўлиши жараёни улар личинкаси ривожланишининг дастлабки даврларида тўхтайтиди ва шундан сўнг ҳужайралар сони умр бўйи доимий бўлиб қолади. Бу хусусият фақат нематодалар ва коловраткалар учун хосдир.

13.2.1. ПАРАЗИТ НЕМАТОДАЛАР ЭНГ МУҲИМ ВАКИЛЛАРИНИНГ ЭКОЛОГИЯСИ

Нематодалар табиатда энг кенг тарқалган организмлар бўлиб, улар орасида тупроқ ва сув ҳавзаларида эркин яшайдиган турлари кўпчи-

ликни ташкил этади. Кўпчилик эркин яшовчи нематодалар одатда микроскопик катталиқда (0,8-1мм), айрим турлари 2-3 см келади. Нематодалар орасида 3000дан ортиқ турлари одам, ҳайвон ва ўсимликларда паразитлик қилади. Кўпчилик паразит нематодалар эркин яшовчи турларига нисбатан йирик, баъзан 1м гача, ҳатто 8м га (кашалотлар йўлдоши паразити *Placentonema gigantissima*) этади.

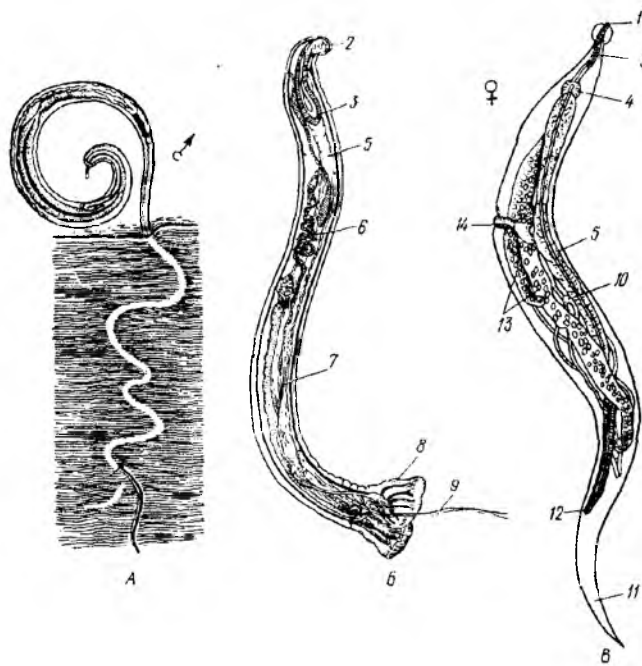
Одам аскаридаси (*Ascaris lumbricoides*) нинг эркаги урғочисидан катта фарқ қилади. Эркаги урғочисидан калтароқ (15-25 см), анча хипча ва думи қорин томонга спирал буралган. Урғочисининг танаси узунроқ (20-40 см) ва йўғон бўлади.

Одам аскаридаси Ер юзида деярли барча мамлакатларда тарқалган. Айрим мамлакатлар (масалан, Япония аҳолисининг деярли ҳаммаси аскарیدا билан зарарланган бўлади. Чунки бу мамлакатларда одам ахлатини органик ўғит сифатида сабзавот ва полиз экиладиган майдонларга сепилади.

Одам ичагидан чиққан аскарیدا тухумлари нам муҳитга тушиб қолганида бир ой давомида уларнинг ичида личинкалар ривожланади. Бундай тухумлар энди одамни зарарлайдиган, яъни, *инвазияли* дейилади. Тухумлар ифлос сув, сабзавот ва мевалар орқали одам ичагига тушганида улардан личинкалар чиқади. Личинкалар ичак деворини тешиб қонга, қон орқали ўпка альвеолаларига ўтиб олади. Бу даврда улар альвеолалар деворини яллиғлантириб, зотилжам касалига ўхшаш йўтал пайдо қилади, баъзан ўпкадан қон кетади. Йўталганда личинкалар бронхлар ва кекирдак орқали оғиз бўшлиғига, у ердан сўлак билан яна ошқозон орқали ичакка боради. Личинкалар ана шундай мураккаб миграциядан сўнг қайта ичакка тушиб, ривожлана бошлайди.

Аскарیدا билан зарарланган кишиларнинг қорни оғрийди, иштаҳаси йўқолади, катар касаллиги пайдо бўлади. Аскарідалар ичакда жуда кўп бўлса ичак бўшлиғини бекитиб қўйиб, перитонитга олиб келади. Болалар ичагидаги аскарیدا ошқозон ва ҳалқум орқали ҳаракат қилиб, оғиз ва бурунга кўтарилиши ҳатто у ердан нафас йўлларига ўтиб болани бўғиб қўйиши мумкин. Ичакданаги аскарідаларни сантонин ва ични сурадиган бошқа дорилар ёрдамида ҳайдалади.

Болалар гижжаси. (*Enterobius vermicularis*) майда 5-10 мм узунликдаги паразит. Эркаги танасининг кейинги учи спирал буралган, урғочисиники бигизга ўхшаш ўткирлашган (69-расм). Гижжа асола болаларнинг ингичка ва йўғон ичаги бўшлиғида яшайди. Урғочиси уруғлангандан сўнг орқа ичакнинг кейинги қисмига чиқиб олади. Тухумини орқа чиқарув тешиги атрофидаги терига қўяди. Тухум ичида тез кунда личинкалар ривожланади. Ана шундай тухумлар ифлос қўл ва озиқ-овқат билан яна ичакка тушиб қолганида улардан личинкалар чиқади. Болалар гижжаси орқа чиқарув те-



69-расм. Паразит нематодалар.

А — олдинги томони билан ичак деворига кириб олган қилбош чувалчанг, Б — ўн икки бармоқли ичак чувалчанги эркеги, В — болалар гилжаси урғочиси: 1 — оғиз, 2 — оғиз бўшлиғидаги тишчалар, 3 — қизилўнғач, 4 — қизилўнғач “пиезча”си, 5 — ўрта ичак, 6 — уруғдон, 7 — уруғ тўкув найи, 8 — жинсий халта (бурса), 9 — спилкудалар, 10 — тухумдон, 11 — дум, 12 — анал тешик, 13 — бачадон, 14 — жинсий тешик.

шиги атрофидаги терини қичитиб, кишини жуда безовта қилади.

Қилбош чувалчанг — *Trichocephalis trichiurus* узунлиги 35-50 мм, кўричакда, баъзан йўғон ичакда яшайди. Танасининг олдинги ипга ўхшаш ингичкалашган қисми орқали ичак деворининг шилимшиқ қаватига кириб олади (қаранг: 69-расм). Одам қилбош чувалчанг тухумлари билан ифлосланган сув ва озиқ-овқатдан зарарланади. Бу чувалчанг айрим мамлакатларда (масалан, Италияда) анча кенг тарқалган, лекин одам соғлиғига катта зиён келтирмайди.

Ўн икки бармоқли ичак қийшиқбоши ёки свайник — *Ancylostoma duodenale*. Майда (10-18 мм), қизғиш чувалчанг, субтропик ва тропик мамлакатларда ва жанубий Европада тарқалган. Паразит таъсирида организмда анемия (камқонлик) пайдо бўлади, свайникнинг оғиз бўшлиғида хитин тишчалари бўлади. Улар ёрдамида паразит ичак деворига ёпишиб олади ва ичак эпителийси билан озиқланади. Тухумлари ахлат билан зах жойларга ёки сувга тушиб қолганида улардан

бир сутка давомида личинкалар чиқади. Личинкалар икки марта туллагач, инвазияли бўлиб, қолади.

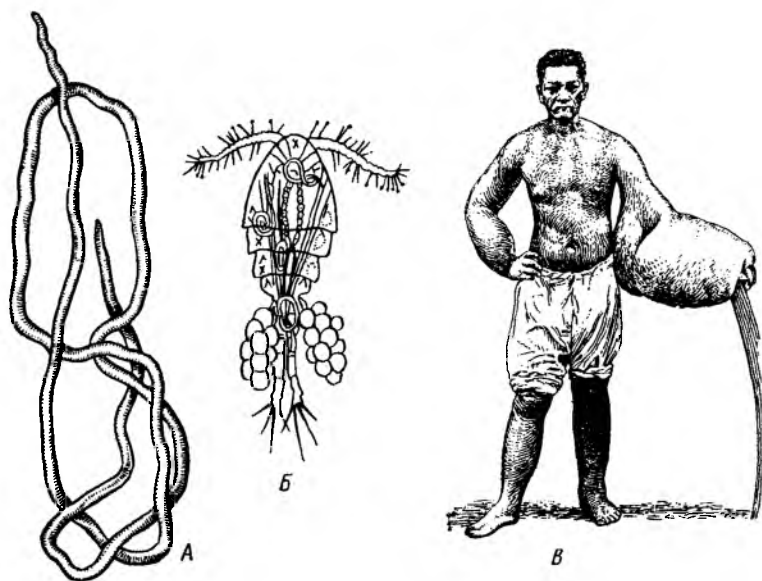
Трихина — *Trichinella spiralis* ҳаётининг бир қисмини ичакда, қолган қисмини мускулларда ўтказиши. Трихина турли ҳайвонлар (йиртқичлар, жуфт туёқлилар, ҳашаротхўрлар, кемирувчилар)ни зарарлайди. Вояга етган трихина ингичка ичакда яшайди. Урғочиси ичак бўшлиғига тирик личинкалар туғади. Личинкалар лимфа, сўнгра қон томирлари орқали тананинг ҳар хил жойларига бориб қолади. Личинкалар кўндаланг тарғил мускул толаларига ўтиб, 2 ҳафтагача озиқланганидан сўнг спирал буралади ва бириктирувчи тўқимадан иборат капсулага ўралади. Бир йилдан сўнг деворига аста-секин оҳак модда тўпланиш туфайли капсула оқиш тусга киради. Одам ва ҳайвонлар трихина капсуласи бўлган гўштни еб зарарланади.

Ичакда капсуладан чиққан личинка жуда тез ўса бошлайди, 3 кундан сўнг вояга етади. Урғочи трихина уруғлангач, ичак деворига боши билан ёпишиб олади. Трихина икки ой яшаб, 2000 гача личинка туғади. Шундай қилиб, трихинанинг ҳаёт цикли фақат битта организмда ўтади. Бу организм паразит учун оралиқ ҳамда асосий хўжайин бўлади. Баъзан организмнинг қаршилиги камайганида паразитнинг ривожланиш цикли ўзгаради. Янги туғилган личинкалар ичак ворсинкаларидан яна ичакка қайтиб чиқиб, вояга етади. Бундай ҳолларда ичакда паразитнинг сони кескин ошиб кетади. Одам трихинали гўштни еганда паразитни юқтиради. Одам трихина учун ёпиқ хўжайин ҳисобланади. Чўчқалар трихина билан ўлган каламушларни еб зарарланади. Каламушлар эса бошқа зарарланган каламушларни еб зарарланади.

Трихинеллэзнинг асосий белгилари трихина билан зарарланишдан сўнг бир неча кун ўтгач бошланади. Касал одамнинг ҳарорати 40° гача кўтарилиб бош ва мускулларда оғриқ пайдо бўлади. Трихинеллэзга қарши курашда профилактика қоидаларига риоя қилиш, яъни қушхоналарда сўйилган чўчқалар гўштини яхши текширувдан ўтказиш, зарарланган гўштларни қуйдириш зарур.

Ришта — *Dracunculus medinensis* тропик ва субтропик мамлакатларда тарқалган. Танаси ипга ўхшаш, узунлиги 32-100 см. Ришта оёқ, баъзан қўл териси остидаги бириктирувчи тўқимада паразитлик қилади (70-расм). Оёқ ёки қўлнинг ришта билан зарарланган жойи терисида ҳўл яра ҳосил бўлади. Ярадан риштанинг бир учи чиқиб туради. Танасининг қолган қисми яра остида калавага ўхшаб ўралиб ётади. Ришта тирик личинкалар туғиб кўпаяди. Ришта билан зарарланган одам оёғини сувда ювадиган бўлса, личинкалар сувга тушади ва уларни циклоплар ютиб юборади. Циклоп танасида личинка бироз ўсади. Одам личинка билан зарарланган циклоп бўлган сувни қайнатмасдан ичганида риштани юқтиради. Одам танасида личинка бир йил давомида вояга етади.

Ришта йиртқич ҳайвонлар оёғи териси остида ҳам паразитлик қила-



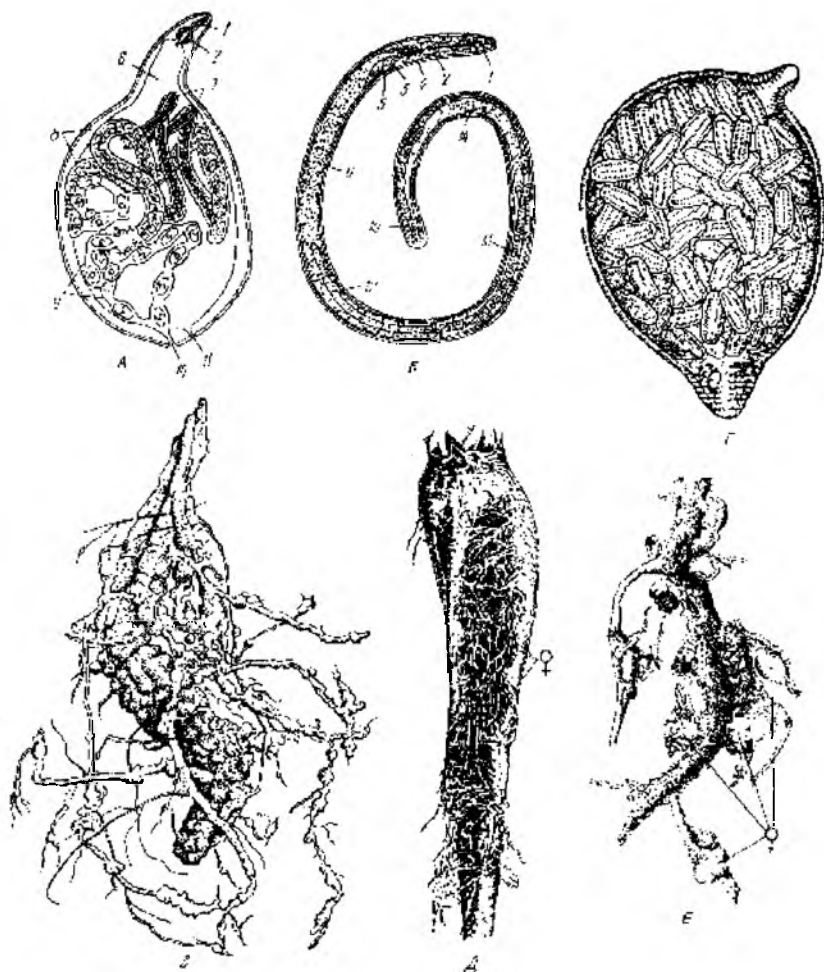
70-расм. Паразит нематодалар.

А — урғочи ришта, Б — циклоп тана бўшлиғидаги ришта личинкаси, В — банкрофт ипчиси пайдо қилган фил касаллиги.

ди. Аҳолини водопроводлар орқали ичимлик сув билан таъминлаш ва бошқа кўрилган чора-тадбирлар туфайли Ўзбекистонда ришта аҳоли ўртасида тугатилган. Ришта билан зарарланиш ёввойи ҳайвонлар ўртасида сақланиб қолган.

Банкрофт ипчиси — *Wuchereria bancrofti* субтропик ва тропик мамлакатларда тарқалган. Одамларда *элифантиазис* — фил касаллиги пайдо қилади. Вояга етган паразит лимфатик безлар ва томирларда яшайди. Лимфа йўли бекилиб қолиши туфайли лимфа тўхтаб қолиб, зарарланган жой жуда йўғонлашиб кетади (70-расм).

Урғочи нематода лимфа томирларида жуда кўп тирик личинкалар туғади. "Кечки микрофилларий" деб аталадиган личинкалари кундузи ички органларга ўтиб олади, фақат кечаси периферик томирларда пайдо бўлади. Кечкурун ёки кечаси пашшалар қон сўрганида личинкалар пашшанинг ошқозонига ва ундан тана бўшлиғига ўтиб олиб, бироз ўсади ва сўнгра хартуми асосида тўпланади. Пашшалар қон сўриш учун терини тешганида улар дастлаб хартумдан тери устига чиқади. Сўнгра ўзлари фаол ҳаракат қилиб хўжайин танасига киради.



71-расм. Үсимликларнинг паразит нематодалари.

А,Б — бўртма нематодаси урғочиси ва эркаги, В — у зарарлаган бодринг илдизи. Г — лавлаги нематодаси, Д — зарарланган лавлаги, Е — лавлаги илдизидаги урғочи немато- да цисталари: 1 — стилет, 2 — қизилўнгач, 3 — қизилўнгач безлари, 4 — нерв ҳалқаси, 5 — айирқиш тешиги, 6 — ўрта ичак, 7 — тухумдон, 8 — тухум йўли, 9 — бачадон, 10 — жинсий тешик, 11 — анал тешиги, 12 — уруғдон, 13 — уруғ йўли, 14 — уруғ тўқув найи, 15 — спикулалар.

Бўртма нематодалари (*Meloidogyne*) — ўсимликларнинг ер остки қисмлари (илдизи, туганаги) паразитлари (71-расм).

Ўсимликларнинг нематода зарарлаган қисмида ҳар хил бўртмалар пайдо бўлади. Бўртма нематодаларида жинсий диморфизм жуда яхши ривожланган, вояга етган эркаги ипсимон, узунлиги 1,5-2 мм бўлиб, озиқланмайди, тупроқда яшайди. Урғочилари ноксимон шаклда, махсус стилети ёрдамида ўсимлик ҳужайраларини сўриб озиқланади. Урғочи нематода махсус тухум халта — оотекага юзтага яқин тухум қўяди. Тухумдан личинкалар тупроққа чиқиб, ўсимлик илдизини зарарлайди. Қулай иқлим шароитида йил давомида нематодаларнинг бир неча насли ривожланади. Ўзбекистон ва бошқа Марказий Осиё республикаларида бўртма нематодаларнинг 5 тури экинларга зиён келтиради. Сабзавот ва полиз экинларига жануб (*M. incognita*) ва арахис (*M. arenaria*) катта зиён етказди. Жанубий худудларда ғўза ва бошқа экинларга ғўза бўртма нематодаси *M. acrita* катта зарар етказди. Бўртма нематодалари энгил тупроқли майдонларда экинларга айниқса, катта зиён келтиради, ҳосилнинг 40-60% ини нобуд қилади. Зарарланмайдиган экинларни алмашлаб экишга жорий этиш, инсоляция (тупроқни офтобда қуриштириш), зарарланмайдиган навлар экиш орқали ва қисман кимёвий препаратлар ёрдамида бўртма нематодаларига қарши кураш олиб борилади.

Буғдой нематодаси — *Anguina tritici* буғдой ва айрим бошоқли экинларга зиён келтиради. Зарарланган буғдой бошоқларида дон ўрнига нематоданинг бўртмаси ҳосил бўлади. Бўртма ичида 15-17 минггача анабиоз ҳолатидаги нематода личинкалари бўлади. Қуруқ донларда личинкалар 20 йилгача тирик сақланиши мумкин. Личинкалар дон билан нам тупроққа тушганида сув шимиб бўккан бўртмадан тупроққа чиқади ва буғдой майсалари илдизи орқали барг қўлтиғига кириб олади. Буғдой бошоқ чиқараётганида гул тугунчасига ўтиб олади, ана шу жойда озиқланиб, вояга етади ва кўпаяди. Уруғланган урғочи нематодалар 2500 гача тухум қўяди, ҳар бир тухумдан инвазияли личинка ривожланади. Ҳар бир донда 6-8 урғочи нематодаларнинг насли ривожланади.

Нематодалар синфи иккита кенжа синфга бўлинади.

13.2.2. АДЕНОФОРЛАР (*ADENOPHOREA*) КЕНЖА СИНФИ

Асосан, денгиз, чучук сув, баъзан тупроқда ҳаёт кечирадиган эркин яшовчи нематодалар. Туйғу органлари тери юзасида жойлашган қиллар, баъзан папиллардан иборат. Амфидлари йирик, бошининг икки ёнида жойлашган. Паразит турларида туйғу органлари редукцияга учрайди. Бўйин безлари йирик, айириш найи қисқа. Танасининг орқа қисмида терминал дум безлари жойлашган. Дум безлари секретни сувда қотиб, нематодани субстратга ёпишиши учун хизмат қилади. Кўпчи-

лик турлари фақат кислород етарли бўлган шароитда яшайди. Кутикуласи ўтказувчан бўлганидан нематодани зарарли моддалар таъсиридан тўлиқ ҳимоя қилолмайди.

Гигант свайник — *Diocotphyme genale* итлар ва бошқа йиртқич ҳайвонлар, баъзан одам буйрагида паразитлик қилади, узунлиги 1 м гача бўлади. Бу кенжа синфга қилбош чувалчанг ва трихина ҳам ки-ради.

13.2.3. СЕЦЕРНЕНТЛАР (SECERNENTEA) КЕНЖА СИНФИ

Тупроқ ёки чучук сувда яшаб, ўсимлик ва ҳайвонларда паразитлик қиладиган турларни ўз ичига олади. Туйғу органлари папиллалардан иборат бўлиб, фақат бош қисмида жойлашган. Амфидлари майда, кўпинча лабларида жойлашган. Бўйин бези шохланган, икки ёки бир найли. Думининг икки ёнида фазмидлар (дум безлари ёки туйғу ор-ганлари) деб аталадиган органлари бўлади. Ён гиподермал ва терми-нал дум безлари бўлмайди. Кутикуласининг чала ўтказувчанлик, яъни ҳимоя хусусияти яхши ривожланган.

Сецернентларга аскаридалар, болалар гижжаси, ришта, Банкрофт ипчаси, свайник ва барча ўсимлик паразитлари, шу жумладан, бўртма нематодалари, буғдой нематодаси, картошка поя нематодаси (*Ditylenchus destructor*), шоли нематодаси (*D. oryzae*), лавлаги немато-даси (*Heterodera schachtii*) ва бошқалар ки-ради.

13.3. ҚИЛЧУВАЛЧАНГЛАР (NEMATOMORPHA) СИНФИ

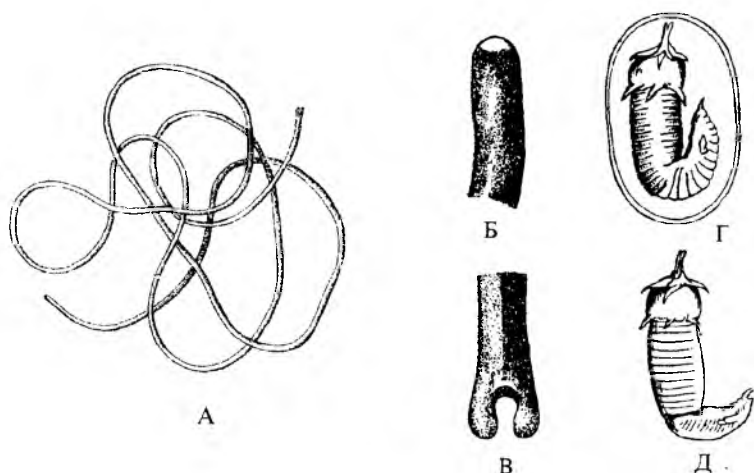
Қилчувалчанглар ҳар хил бўғимоёқлиларда паразитлик қилувчи 225 га яқин турни ўз ичига олади.

Ташқи тузилиши. Танаси цилиндр шаклда, ипсимон, яъни сочга ўхшаш, узунлиги 1-2 см дан 1,5м га етади (72-расм). Паразит яшовчи личинкаси оқиш, эркин яшовчи вояга етган даврида қорамтир-қўнғир тусда бўлади.

Танаси пишиқ кутикула билан қопланган. Кутикула остида бир қават эпителий ва унинг остида бўйлама мускул қавати жойлашган. Бу қаватлар биргаликда тери-мускул халтасини ҳосил қилади. Тана бўшлиғи бўлмайди. Ички органлар оралиғи ғовак бириктирувчи тўқи-маси билан тўлган. Лекин ичак атрофи ва устки қисмида тана бўйлаб ўтадиган бўшлиқ нематодаларникига ўхшаш бирламчи тана бўшлиғи ҳисобланади.

Ички тузилиши. Ҳазм қилиш системаси нематодаларникига ўхшай-ди. Оғиз тешиги танасининг олдинги учида жойлашган. Ичаги клоа-кага очилади. Кўпчилик турларида ичагининг олдинги қисми реду-кцияга учрайди.

Айриш ва қон айланиш системаси бўлмайди. **Нерв системаси та-**



72-расм. Қилчувалчанглар.

А — эркаги. Б, В — танасининг боши ва кейинги томони. Г, Д — тухум ичидаги ва тухумдан ташқаридаги личинка.

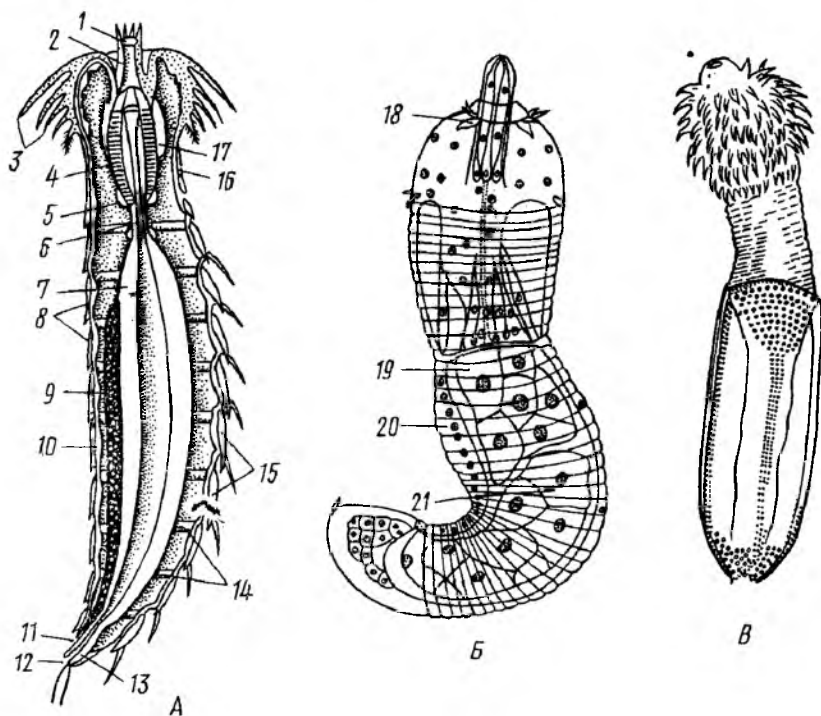
наси олдинги қисмида жойлашган нерв ҳалқаси ва ундан тана бўйлаб кетадиган қорин нерв стволидан иборат. Сезги органлари кучсиз ривожланган.

Жинсий системаси айрим жинсли. Жинсий безлари бир жуфт. Уларнинг йўли орқа ичакка очилади. Орқа ичакнинг бу қисми клоака дейилади.

Ривожланиши. Қилчувалчанглар метаморфоз орқали ривожланади. Личинка вояга етган давридан кескин фарқ қилади. Личинкаси асосан, ҳашаротларда (кўпроқ кўпинча ўлаксаҳўрлар, визилдоқ кўнғизлар, чигирткаларда) паразитлик қилади. Чувалчанг озиқланиб бироз ўсгандан сўнг ҳашарот терисини тешиб, сувга чиқади. Бир мунча вақт сувда сузиб юриб, вояга етади ва уруғланади. Ана шундан сўнг урғочи чувалчанг узун ипга тизилган тухумларини сув остидаги нарсаларга ёпиштириб қўяди. Тухум қўйган қилчувалчанг ҳалок бўлади. Тухумдан чиққан личинкалар эса бироз вақт сувда ёки нам жойларда яшайди. Сўнгра ҳашаротлар (одатда, уларнинг сувдаги личинкаси) терисини хартуми билан тешиб, улар танасига кириб олади. Қуруқликда яшайдиган ҳашаротлар эса зарарланган ҳашаротларни еб, чувалчангни юқтиради.

13.4. КИНОРИНХЛАР (KINORHYNCHA) СИНФИ

Киноринхлар — денгиз ҳайвонлари. Улар сув ўтлари устида, сув тубидаги лойқада ёки қумда яшайди. 100 га яқин турни ўз ичига олади.



73-расм. Киноринхлар.

А — киноринхнинг тузилиши схемаси. Б — қилчувалчанг личинкаси. В — приапурид личинкаси. 1 — оғиз, 2 — оғиз бўртиғи, 3 — бош пихлари, 4 — ҳалқум, 5 — орқа безлари, 6 — қизил унғач, 7 — ўрта ичак, 8 — қорин пластинкаси, 9 — жинсий без, 10 — қорин нерв, 11 — жинсий тешик, 12 — анал тешик, 13 — орқа ичак, 14 — дорзо-вентрал мускуллар, 15 — орқа пластинкалар, 16 — бўйин пластинкалари, 17 — ҳалқумолди нерв ҳалқаси, 18 — илмоқлар, 19 — ҳалқум безлари, 20 — қорин нерв стволи бошлапғичи, 21 — ичак.

Тузилиши. Тана узунлиги 0,18-1 мм бўлиб, кичикроқ бош, калта бўйин ва узун гавдадан иборат; сиртдан тигиз хитин пластинкалардан иборат совут билан қопланган. Бу пластинкалар чувалчанг танасини сиртдан бир қанча бўғим (зонит)ларга ажратиб туради. Шунинг учун киноринхлар танаси бўғимларга бўлинганга ўхшаб кўринади. Лекин танасининг ташқи метамерияси ички тузилишига таъсир қилмаслиги туфайли ҳақиқий тана ҳалқалари ривожланмаган. Бошида жойлашган бир неча қатор пихлари илмоққа ўхшаб орқага эгилган. Танасининг қолган қисмларида, айниқса, кейинги томонида кўп сонли хитин қиллар ва пихлар бўлади (73-расм).

Тана қоплағичи кутикула ва унинг остидаги гиподерма синци-

тийдан иборат. Мускуллар яхлит қават ҳосил қилмасдан, тўп-тўп бўлиб жойлашганлиги туфайли тери-мускул халтаси ҳосил бўлмайди. Барча мускуллари кўндаланг-тарғил мускуллардан иборат бўлиши билан киноринхлар бошқа тубан чувалчанглардан фарқ қилади.

Ҳазм қилиш системаси тананинг олдинги томонидаги оғиз тешиги, орқа томонидаги чиқарув тешиги ва тўғри най шаклидаги ичакдан иборат. Ичак кенг ички бўшлиқда жойлашган.

Айриш системаси бир жуфт шохланмаган қисқа протонефридийлардан иборат. Ҳар бир протонефридийда биттадан ҳилпилловчи ҳужайралар бўлади. **Нерв системаси** ҳалқум атрофи ҳалқаси, қорин нерв стволидан иборат. Танасининг ташқи томонидан бўғимларга бўлинганлиги нерв системасининг тузилишига таъсир қилади. Ана шунинг учун ҳам нерв ҳужайралари нерв стволда тўп-тўп жойлашади, яъни ганглийлар ҳосил қилади.

Сезги органлари туйғу тукларидан ва бир жуфт оддий кўзчалардан иборат.

Киноринхлар айрим жинсли жинсий, безлари бир жуфт, безларнинг чиқариш йўли танасининг охириги сегментига очилади.

Ривожланиши яхши ўрганилмаган. Личинкаларининг зонитлари камроқ бўлади. Ҳайвонлар туллаш орқали ўсади. Бунда эски кутикула ташланиб, янги кутикула ҳосил бўлади.

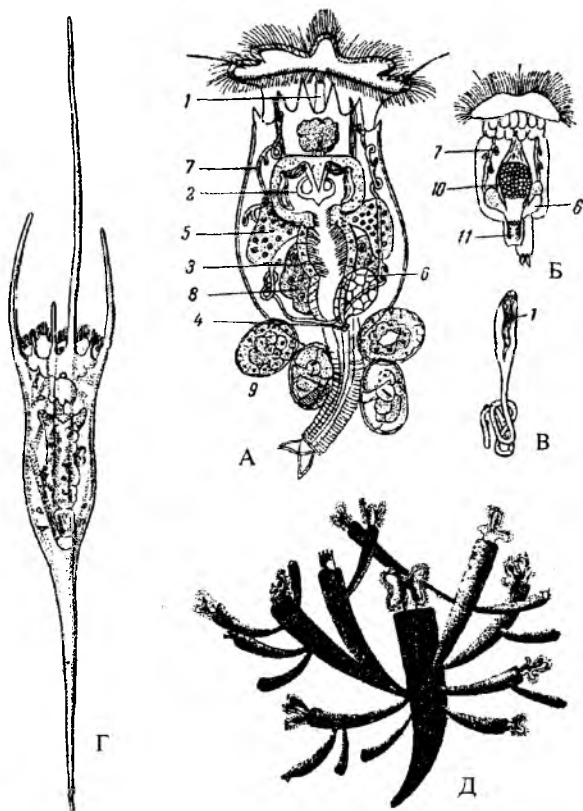
Филогеняси. Дастлаб киноринхлар оёқлари йўқолиб кетган ҳайвонлар сифатида бўғимоёқлилар типига киритилган. Лекин протонефридийларнинг ривожланганлиги уларни тўғарак чавалчангларга киришини кўрсатади. Тана қоплагичи ва ҳалқумининг тузилиши, туллаш орқали ўсиши уларни нематодаларга, протонефридийларининг бўлиши эса қорин киприклиларга яқинлаштиради. Шунинг учун филогенетик жиҳатдан киноринхларни чувалчангларнинг бирор гуруҳи билан яқинлаштириб бўлмайди.

13.5. ОҒИЗАЙЛАНГИЧЛИЛАР (ROTATORIA) СИНФИ

Оғизайлангичлиларнинг кўпчилик тури чучук сувда эркин яшайди. Айрим вакиллари ёпишган ҳолда ҳаёт кечиради. 1500 дан кўпроқ тури маълум.

Ташқи тузилиши. Оғизайлангичлилар кўп ҳужайралилар орасида энг майда ҳайвонлар ҳисобланади. Танасининг узунлиги одатда 1-2 мм дан ошмайди, улар орасида энг кичик вакили *Ascomorpha minima* узунлиги 0,04 мм ни ташкил этади. Кўпчилик турларининг танаси чўзиқ, баъзан шарсимон бўлади. Танаси айланувчи киприк аппаратли олдинги, ички органларга эга бўлган гавда ҳамда орқа, яъни оёқ бўлимларидан иборат (74-расм). Айрим турларининг оёқлари бўлмайди. Оғзи бошининг ён томонида жойлашган.

Бош бўлими бирмунча юпқа кутикула билан қопланган. Бошида гирдоб бўлиб айланадиган бош айлангич аппарати бўлади. Бу аппа-



74-расм. Оғизайлангичлилар.

A-B — *Branchionia urceolaris* (A — урғочи, Б — эркак, В — протонефридий), Г — планктон *Notholca longispina*, Д — ўтроқ *Melicerta ringens* (индивидулар бир-бирининг ҳимоя найига ёпишиб олган): 1 — пайпаслагич, 2 — масгак, 3 — “ошқозон”, 4 — орқа чиқарув тешиги, 5 — сўлак беzi, 6 — қовуқ, 7 — протонефридий, 8 — тухумдон, 9 — тухум, 10 — уруғдон, 11 — куйиқиш органи.

рат одатда боши узра икки доира ҳосил қилиб жойлашган киприклардан иборат. Киприкларнинг биринчи қатори оғиз олдида, иккинчиси оғиздан орқароқдан ўтади. Киприкларнинг бир йўналишда синхрон елпиниши туфайли оғизайлангичлилар сузади ҳамда сувдаги озиқ моддалар оғизга ҳайдалади. Гавда бўлими бирмунча тигизроқ кутикула билан қопланган бўлиб, ҳар хил ўсимталарга эга бўлади.

Дум, яъни оёқ бўлими иккита айри ўсимта билан тугалланади. Айриси ёрдамида улар субстратга ёпишиб олиши ёки гоҳ айриси гоҳ

оғизайлангичи ёрдамида субстратга дамба-дам ёпишиб, гидра сингари одимлаб ҳаракат қилиши мумкин.

Ички тузилиши. Тана бўшлиғи суюқлик билан тўлган. Ҳазм қилиш системаси олдинги, ўрта ва орқа ичакдан иборат. Ҳалқум девори киприклар билан қопланган. Ҳалқум кенгайиб жиғилдон, яъни, мастаксга айланади. *Мастакс* девори хитиндан иборат жағлар ҳосил қилади. Мастакс оғизайлангичлиларни аниқлашда систематик аҳамиятга эга. Мастаксга сўлак безларининг йўли очилади. Мастакс ўз навбатида ошқозонга ёки ўрта ичакка очиладиган қизилўнғач билан боғланган. Ошқозонга бир жуфт ошқозон безлари йўли очилади. Ичак клоака билан тугалланади.

Айриш системаси ҳилпилловчи киприкли хужайраларга эга бўлган протонефридийдан иборат. Айриш органи йўли орқа ичакка очиладиган сийдик пуфагига айланади.

Нерв системаси ҳалқумусти нерв ганглийси, ундан танасининг олдинги ва орқа томониغا кетадиган нерв стволларидан иборат.

Сезги органлари бир жуфт ёки битта кўзча, учта пайпаслагичлар (битта орқа, иккита қорин) дан иборат

Қон айланиш ва нафас олиш системаси бўлмайди.

Жинсий системаси. Айрим жинсли, жинсий диморфизм ривожланган. Урғочилари эркакларига нисбатан кўпроқ учрайди ва йирикроқ бўлади. Эркаклари анча майда, ичаги редукцияга учраган, урғочисини уруғлантиргандан сўнг ҳалок бўлади. Урғочисининг тухумдонлари икки бўлақдан иборат. Эркаклик жинсий аъзоси биттадан уруғдон ва уруғ йўлидан иборат. Уруғ йўли клоакага очилади. Клоакада куйиш органи жойлашган.

Ҳаёт цикли ва ривожланиши. Оғизайлангичлиларнинг ҳаёт цикли ҳақиқий жинсий насллари (эркаклари ва урғочилари)ни партеногенетик насллари билан галланиши орқали боради. Бу куйидагича содир бўлади. Қишлаб чиққан тухумлардан баҳорда партеногенетик урғочилари пайдо бўлади. Улар ҳам ўз навбатида партеногенетик урғочилар ҳосил қилади. Бир неча партеногенетик наслдан сўнг жинсий урғочи бошайлангичлилар ривожланиб чиқади. Улар одатдаги тухумларга нисбатан 2-3 марта кичик бўлган тухумлар қўя бошлайди. Бундай тухумлардан майда эркак индивидлар ривожланиб чиқади. Бу эркаклар урғочиларини уруғлантиради. Уруғланган урғочилар энди қалин қобиқ билан ўралган йирик тухумлар қўяди. Тухумлар қишлаб қолади ва баҳорда улардан яна партеногенетик урғочилари пайдо бўлади. Ҳаёт циклида партеногенетик ва жинсий наслларнинг галланиб туриши *гетерогония* деб аталади.

Бир йил давомидаги ҳаёт цикли сони доимий бўлмасдан ўзгариб туради. Оғизайлангичлилар ҳаёт цикли сонига ҳарорат, озиқланиш шароити, сув ҳавзасининг хусусиятлари, эркак наслнинг пайдо бўлиши каби омиллар таъсир кўрсатади.

Оғизайлангичлилар ҳаётида юқорида кўрсатилган циклик ўзгаришлар билан бирга мавсумий морфологик ўзгаришлар ҳам пайдо бўлиб туради. Масалан, *Anisaca cochlearis* нинг қишдаги узун пихли индивидлари баҳор ва ёзда калта пихли ва пихсиз насллари билан алмашинади. Бундай мавсумий насл алмашилиши *цикломорфоз* дейилади.

Оғизайлангичлиларнинг тухуми жуда тез ривожланади. Ёзги тухумлари одатда 3-4 кун ривожланади. Ривожланиши ўзгаришсиз боради. Оғиз айлангичлилар органлари худди нематодаларники сингари доимий бўлиб, чекланган сондаги ҳужайралардан иборат. Масалан, *Eriphanes senta* танаси 959 ҳужайрадан, ташқи қобиғи 301 та, айриш системаси 24та ҳужайрадан иборат. Эмбрионал ривожланишдан сўнг коловраткаларнинг ҳужайралари бўлинишдан тўхтади. Шунинг учун ҳам оғизайлангичлиларда регенерация қобиляти ривожланмаган.

Экологик хусусиятлари. Кўпчилик оғизайлангичлилар чучук сувда яшайди ва икки гуруҳга: сув тубида ва планктонда яшовчиларга бўлинади. Сув тубида яшовчилар ўрмалаб юривчилар ва ўтроқ яшовчиларга бўлинади. Кўпчилик ўтроқ оғизайлангичлилар ўз танаси атрофига қуюқ тиниқ моддадан иборат ҳимоя найчаси ҳосил қилади.

Типик планктонда яшовчилар тана юзасида ҳар хил ўсимталар, пихлар, қиллар ҳосил бўлади. Бу ўсимталар ҳайвон танаси юзасини кенгайтириш, яъни унинг сузувчанлигини оширишга ёрдам беради.

Оғизайлангичлилар орасида айрим турлари қуруқлик шароитида ўта нам мохларда яшашга мослашган. Қуруқлик ва чучук сувда яшовчи оғизайлангичлилар қурғоқчиликка жуда чидамли бўлади. Нам танқислигида улар анабиоз ҳолатига ўтади. Оғизайлангичлилар тамоман қуруқ ҳолатда бир неча йил давомида анабиоз ҳолатида бўлиши, эҳтиётлик билан ҳўлланганда яна қайта жонланиши мумкин. Оғизайлангичлиларнинг қайта жонланишини биринчи марта 1701 йилда А. Левенгук кашф этган эди. Ана шундан буён бу ҳодиса кўп олимлар томонидан қайта-қайта текшириб кўрилди. Улар 4 соат давомида -270° гача совуққа ва 100° гача иссиқликка бардош бериши аниқланган.

Филогенеси. Оғизайлангичлиларнинг келиб чиқиши тўғрисида турли фикрлар мавжуд. Уларнинг жуда майдалиги учун дастлаб бир ҳужайралиларга киритишган. Кейинчалик ҳалқали чувалчангларнинг трохофора личинкасига қиёс қилиниб, уларнинг *неотеник личинкалари* деб ўйлашган.

Кейинги даврда оғизайлангичлиларнинг трохофораларга ўхшашлиги конвергент хусусиятга эга эканлиги, бу хусусият уларнинг бир хил шароитда яшаши таъсирида келиб чиқиши аниқланди.

Оғизайлангичлиларнинг филогенеси тўғри ичакли киприкли чувалчанглар билан боғлиқ. Агар шундай дейиладиган бўлса у ҳолда

оғизайлангичлилар орасида энг тубан формалари сув тубида ўрмаловчи, қорин томонида, яъни оғиз атрофида киприклар билан қопланган майдончага эга бўлган турлари ҳисобланади. Бу киприкли майдонча тўғри ичаклиларнинг киприкли эпителийс қолдиғи дейиш мумкин. Оғизайлангичлиларнинг тубан тузилишини улар протонефридийлари ва оғиз тешигини қорин томонида бўлиши кўрсатиб турибди. Бирламчи бўшлиқлилар орасида оғизайлангичлилар қоринкиприкдиларга жуда яқин туради. Бинобарин уларнинг ҳар иккаласида ҳам тери-мускул халтаси бўлмайди, протонефридийлар ривожланган, киприкли эпителий тузилиши ўхшаш бўлади.

ТЎГАРАК ЧУВАЛЧАНГЛАР ФИЛОГЕНИЯСИ

Кўпчилик олимларнинг фикрича филогенетик жиҳатдан тўгарак чувалчанглар киприкли ясси чувалчангларга яқин туради. Бу икки гуруҳ ўртасида ўхшашлик тубан тузилишга эга бўлган вакилларда кўпроқ кўзга ташланади.

Оғизайлангичлилар ва қоринкиприкдилар синфи вакиллари тана-сида киприклар билан қопланган жойларнинг бўлиши ҳамда протонефридийлари, ҳалқуми ва жинсий безларининг тузилишига кўра киприкли чувалчангларга яқин туради. Тўгарак чувалчангларнинг нерв системаси принцип жиҳатдан киприкли чувалчангларникидан фарқ қилмайди. Нематодаларнинг оғиз тешиги танасининг олдинги учидан жойлашганлигини биламиз. Ясси чувалчанглар орасида фақат тўғри ичаклиларда оғиз тешиги ана шундай терминал, яъни танаси учки қисмида жойлашган. Айрим жинсли хусусиятини ҳисобга олмаганимизда тўгарак чувалчанглар жинсий системасининг тузилиши (хусусан, оғизайлангичлиларда сариғдонларнинг бўлиши) ҳам киприкли чувалчангларга ўхшаш бўлади.

Бирламчи тана бўшлиғи, орқа ичак ва анал тешигининг ривожланганлиги билан тўгарак чувалчанглар ясси чувалчанглардан фарқ қилади. Лекин бу белгилар прогрессив эволюция туфайли пайдо бўлганлигидан тўгарак чувалчангларни киприкли ясси чувалчанглардан келиб чиққанлиги тўғрисидаги назарияга монелик қила олмайди. Айрим тўғри ичакли киприкли чувалчанглар паренхимаси лакунлари (тана бўшлиғи қолдиқлари) жуда кенг бўлиб, уларда паразит инфузориялар сузиб юради. Тўгарак чувалчангларнинг бирламчи тана бўшлиғи ана шундай лакунларнинг йириклашуви ва ўзаро қўшилишидан келиб чиққан бўлиши мумкин.

Тўгарак чувалчанглар типни айрим синфлари тузилишида киприкли чувалчанглардан кескин фарқ қилувчи белгилар пайдо бўлган. Бу белгилар кутикуланнинг қалинлашуви, киприкларнинг йўқолиши, ҳужайра таркибининг доимий бўлиши (нематодалар, оғизайлангичлилар), ҳалқа мускулларнинг бўлмаслиги, ҳалқум атрофи нерв

ҳалқасининг бўлиши, протонефридийлар ўрнига бўйин безларининг пайдо бўлиши, оғизайлангичлилар ҳалқумининг чайновчи ҳалқумга айланиши, тери-мускул халтасининг алоҳида мускулларга ажралиб кетганлиги ва бошқалардан иборат. Келтирилган белгилар асосан алоҳида органларга тегишли бўлганидан тўғарак чувалчанглар тузилишининг умумий хусусиятларига таъсир этмайди.

14. НЕМЕРТИНАЛАР (NEMERTINI) ТИПИ

Немертиналар асосан денгизларда эркин ҳаёт кечирадиган, қисман, паразит яшайдиган чувалчангларни ўз ичига олади. Чўзиқ танаси ҳилпилловчи эпителий билан қопланган. Эпителий остида ҳалқа ва бўйлама мускуллар жойлашган. Танасининг олдинги учидан узун хартуми бўлади. Хартум ўлжасини тутиш учун хизмат қилади. Хартум махсус халтачага кириб туради.

Тана бўшлиғи бўлмайди, ички органлари оралиғи паренхима билан тўлган. Ҳазм қилиш системаси олдинги, ўрта ва кейинги қисмлардан иборат. Қон айланиш ва протонефридий типидagi айириш системаси ривожланган. Нерв системаси ортогон типида тузилган.

Жинсий системаси айрим жинсли, содда тузилган бўлиб, халтачалар шаклидаги фолликулалардан иборат. Жинсий ҳужайраларни чиқарадиган йўллари, қўшилиш органи бўлмайди. Немертиналар типига 750 га яқин турларни ўз ичига оладиган ягона синф киради.

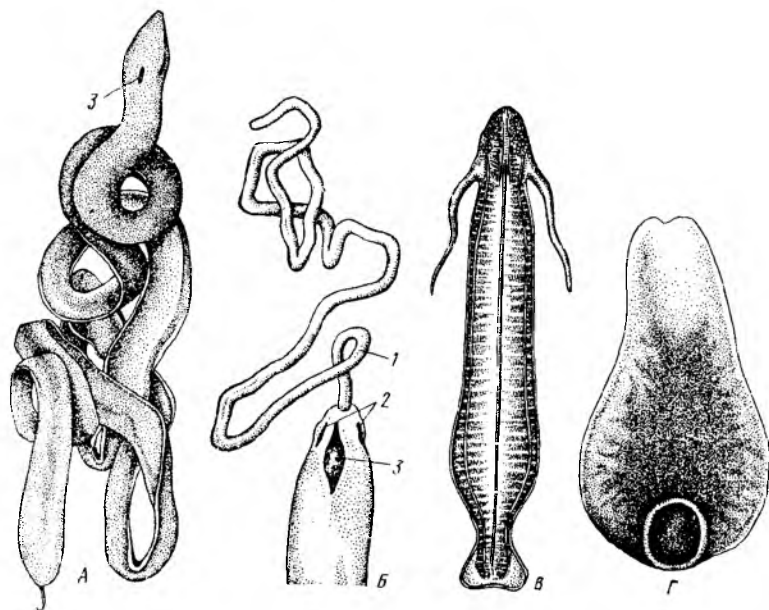
14.1. НЕМЕРТИНАЛАР (NEMERTINI) СИНФИ

Ташқи тузилиши. Танаси чўзиқ, одатда цилиндр шаклида, баъзан дорзо-вентрал (орқа-қорин) йўналишида яссиланган. Катталиги 1-2 см дан 2 м гача, баъзан 30 м га етади. Кўпчилиги қорамтир тусли, баъзи вакиллари яшил, қизил, пушти ёки чипор тусда бўлади.

Оғиз тешиги танаси олдинги қисмининг қорин томонида жойлашган. Танасининг энг учки қисмида жойлашган тешигидан узун хартуми дамба-дам чиқарилиб турилади (75, 76-расмлар).

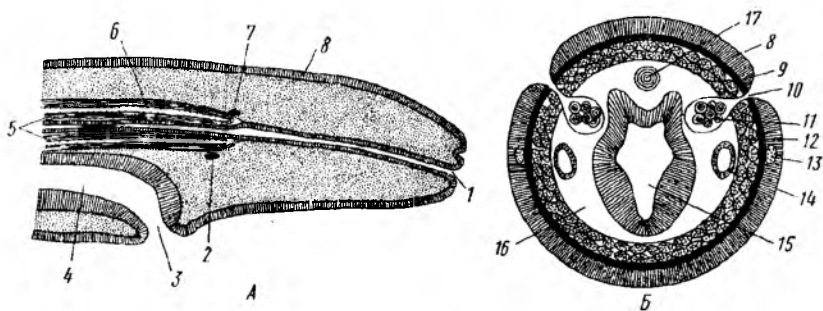
Танаси ҳилпилловчи эпителий билан қопланган (76-расм) Эпителий остида базал мембрана, унинг остида эса мускуллар жойлашган. Бир гуруҳ немертиналарда мускуллар ташқи ҳалқа ва ички бўйлама қаватлардан иборат. Бошқаларида эса ҳалқа мускуллар билан эпителий орасида яна битта бўйлама мускуллар қавати жойлашади. Бундан ташқари орқа-қорин мускуллар бойлами ҳам ривожланган. Ички органлари оралиғи ғовак паренхима билан тўлган.

Ички тузилиши. Ичаги тўғри най шаклида бўлиб, тана бўйлаб жойлашган. Эктодермал олдинги ичак қизилўнгач дейилади. Эндодермал ўрта ичакнинг икки ёнида ён ўсимталар, яъни чўнтакчалар ҳосил бўлади. Орқа ичак эктодермадан келиб чиққан бўлиб, анал тешигига очилади.



75-расм. Ҳар хил немуртиналар.

А — *Cerebratulus*. Б — *Cerebratulus*нинг олдинги учи. В — *Nectonemertes*. Г — *Malacobdella*: 1 — хартум, 2 — ён тирқишлар, 3 — оғиз тешиги.



76-расм. Немуртиналарнинг тузилиши.

А — олдинги қисминини буйлама кесмаси схемаси, Б — кўндаланг кесмаси: 1 — хартуми чиқадиган тешик, 2 — қорин нерв ганглийси, 3 — оғиз тешиги, 4 — ҳалқум, 5 — тана ичига тортилган хартум, 6 — хартум қини бўшлиғи, 7 — бош ганглийси, 8 — эпидермис, 9 — ҳалқа мускуллар, 10 — жинсий тешик, 11 — тухумдон, 12 — кўндаланг мускуллар, 13 — ён нерв, 14 — ён қон томири, 15 — ичак, 16 — паренхима, 17 — орқа қон томири.

Немертиналар йиртқич ҳаёт кечиради, майда ҳайвонлар (чувалчанглар, қисқичбақасимонлар, моллюскалар) билан озиқланади. Хартуми ёрдамида ўлжасини тутати. Лекин хартум ҳазм қилиш системаси билан боғлиқ эмас. У танасининг орқа томонида жойлашган махсус қин ичига жойлашган найдан иборат. Хартум қин ичига худди қўлқопнинг тескари ағдарилган бармоқлари сингари кириб туради (75-расм). Қиннинг мускуллари қисқарганида хартум қўлқопнинг бармоқлари сингари қайта ағдалиб ташқарига чиқарилади. Бир қанча немертиналар хартумида нинага ўхшаш ўткир стилети бўлади. Қуролланмаган немертиналар хартуми заҳарли секрет ишлаб чиқаради. Хартум немертиналарнинг ҳужум қилиш ва химояланиш органи ҳисобланади.

Қон айланиш системаси чувалчанглар орасида биринчи марта пайдо бўлганлигидан анча содда тузилган. Асосий қон томирлари учта бўлиб, улардан бири орқа қон томири ичакнинг устида, иккита ён томирлар танасининг икки ёнида жойлашган. Қон томирлари тананинг олдинги учиди ўзаро тутшиб кетади. Бундан ташқари қон томирлари ўзаро кўндаланг томирлар орқали ҳам қўшилган бўлади.

Қон озиқ моддалар ва кислородни танадаги ҳамма органлар ва тўқималарга ташийти. Қон таркибидаги нафас олиш пигментлари шу жумладан, гемоглобин қонни қизғиш, сариқ ёки яшил рангга бўйитди. Шундай қилиб, немертиналарнинг махсус нафас олиш органлари бўлмаса ҳам қон нафас олиш функциясини ўтайди.

Айириш системаси протонефридий типиди тузилган, танаси олдинги қисмининг икки ёнида жойлашган иккита найдан иборат. Ҳар бир найдан жуда кўп майда найчалар тана бўйлаб тарқалган. Найчалар ҳилпилловчи киприкли ҳужайралар билан тамом бўлади. Модда алмашинув маҳсулотлари қондан айириш найчаларига диффузия орқали ўтади.

Нерв системаси яхши ривожланган. Марказий нерв системаси икки жуфт мия ганглийларидан ва улар билан боғланган нерв стволларидан иборат. Бир жуфт церебрал ганглий хартум қини устида, иккинчи жуфти қиннинг остиди жойлашган (қаранг: 75-расм) Ганглийлар комиссуралар (нерв толалари) орқали бирлашган. Бош миядан орқага бир жуфт кучли ривожланган нерв стволлари чиқади. Нерв стволлари коннективалар (кўндаланг нерв толалари) орқали бирлашган. Сезги органлари ён тирқишлар ва церебрал органлардан иборат. Ён тирқишлар бош қисмининг икки ёнида жойлашган бўлиб, ҳилпилловчи киприкларга эга. Церебрал органлар ҳилпилловчи киприклар билан таъминланган анча чуқур, лекин тор найчалардан иборат бўлиб, мия ганглийлари билан боғланган. Иккала органлар ҳам кимёвий сезги вазифасини бажаради. Улар ёрдамида ҳайвонлар сувнинг кимёвий таркибини, озиқ бўладиган ҳайвонларни сезади. Сув тубида яшовчи немертиналарда туйғу органлари яхши ривожланган.

Бу органлар тана бўйлаб тарқалган сезгир тукчали ҳужайралардан иборат. Одатда мия устида 2,4 та ёки undan кўпроқ инвертирланган кўзчалар ёруғликни сезади.

Жинсий системаси анча содда тузилган. Айрим жинсли. Кўп сонли тухумдонлари ва уруғдонлари ичакнинг икки ёнида ва ён чўнтаклар оралиғида жойлашган. Жинсий йўллари кўпинча жинсий ҳужайралар етишиши даврида ҳосил бўлади.

Ривожланиши. Тухумлари сувда уруғланади. Уруғланган тухумлар тўлиқ спирал майдаланади. Немертиналарнинг турли систематик гуруҳларида тухумдан чиқадиган личинкалар ҳам ҳар хил тузилишга эга бўлади. Кўпчилик немертиналар тухумидан шакли каскага ўхшаш *пелидий личинкаси* ривожланиб чиқади. Личинка танаси киприклар билан қопланган. Танаси юқори қисми қуббага ўхшайди, икки ён томонидан иккига кенг ўсимтаси қулоқчинга ўхшаб осилиб туради. Қуббанинг тепасида эса бир тутам узун киприклардан ҳосил бўлган кокили диккайиб туради. Кокил эктодерманинг қалинлашувидан ҳосил бўладиган махсус пластинканинг устида туради. Личинка оғиз тешиги тананинг остки томони ўртасида жойлашган. Личинканинг ичаги ривожланган, ўрта ичаги қопга ўхшаш кенгайган. Немертиналар личинкаси эпителийси доимий бўлмайди.

Пилидий личинка онтогенезда гаструдадан ривожланганидан иккига эмбрион ядроғига эга бўлади. Личинка ривожланиши давомида унинг эпителийси ҳужайраларидан бир қисми эктодерма ва энтодерма оралиғига кўчиб, ўрта қават (мезодерма) варақлари бошланғичини ҳосил қилади. Бу қаватдан кейинчалик бириктирувчи тўқима ва айрим органлар ҳосил бўлади. Бундай тарқоқ, яъни, диффуз мезодерма бошланғичи мезенхима дейилади. Немертиналарнинг ҳақиқий қоплагичи куйидагича ҳосил бўлади. Дастлаб эктодермасида 7 та ботиқлик пайдо бўлади. Сўнгра бу ботиқликлар пилидий ичига ўсиб кириб, унинг ичаги ва мезенхимасини ўраб олади ва ўзаро қўшилиб, икки қаватли эктодермал халтани ҳосил қилади. Халта личинканинг ўрта қисмини ўраб олган бўлади. Шаклланган чувалчанг пилидий қобигини ёриб сувга чиқади ва сув тубида ўрмалаб ҳаёт кечиришга ўтади.

Экологияси. Битта чучук сувда яшовчи турдан ташқари барча немертиналар денгизларда ҳаёт кечиради. Асосан, мўътадил иқлимда ва арктика сувларида, денгизнинг соҳил яқинидаги қум ва тошлоқ тубида яшайди. Айрим турлари сув қаърида сузиб юради. Бундай турларнинг танаси калта, танасининг кейинги қисми кенгайиб сузгичга айланган (қаранг: 76-расм). Айрим турлари краблар ва моллюскалар танасида паразитлик қилади. Шимоллий денгизларда *Malacobdella* немертинаси икки паллали моллюскалар мантия бўшлиғида паразитлик қилади. Унинг танаси кейинги қисмида кучли сўрғичи бўлади (қаранг: 74-расм).

Филогенияси. Энг муҳим тузилиш белгиларига кўра немертиналар

киприкли чувалчангларга яқин туради. Киприкли чувалчанглар сингари улар тана бўшлиғи ривожланмаган паренхиматоз ҳайвонларга киради. Нерв системаси асосий элементлари, кўзининг тузилиши, протонефридий айириш системаси, бир қанча турларида тухум ҳужайрасининг спирал майдаланиши билан улар киприкли чувалчангларга ўхшайди. Немертиналар пилидий личинкасининг тузилиши ҳам кўп шохли киприкли чувалчангларнинг мюллеров личинкасига ўхшайди. Ана шу далилларга асосланган ҳолда немертиналарни киприкли чувалчанглардан келиб чиққан дейиш мумкин.

Қон айланиш системаси, орқа ичакнинг ривожланиши немертиналар эволюцияси прогрессив йўналишда борганлигини кўрсатади. Лекин хартумнинг пайдо бўлиши уларни тор доирада ихтисослашганлигини кўрсатади.

Немертиналар 2 кенжа синфга бўлинади.

14.1.1. ҚУРОЛЛАНМАГАН НЕМЕРТИНАЛАР (ANOPLA) КЕНЖА СИНФИ

Бу кенжа синф турлари хартумида ҳеч қандай ўткир ўсимталар бўлмайди. Оғиз тешиги қорин томонига сурилган бўлиб, мия ганглийсидан орқароқда жойлашади. Нерв системаси анча чуқурроқда тери остида, баъзан тери эпителийсида жойлашади. Европанинг Атлантика океани қирғоқлари бўйлаб қумдаги уясида *Cerebratulus* яшайди. Бу кенжа синфга энг йирик, узунлиги 10 м, ҳатто 30 м га етадиган вакили гигант немертина *Lineus longissimus* ҳам киради. Бу ҳайвон тошларнинг остида ўз ўлжасини пойлаб ётади.

14.1.2. ҚУРОЛЛАНГАН НЕМЕРТИНАЛАР (ENOPLA) КЕНЖА СИНФИ

Оғиз тешиги танасининг олдинги қисмида (терминал) жойлашган. Хартуми битта ёки бир неча стилет билан қуроолланган. Нерв системаси тери-мускул халтаси ичига ботиб қирган бўлиб, паренхимада жойлашади. Кўпчилик турлари жуда майда. Сув тубида, одатда қирғоқ яқинидаги тошлар остида *Amphiporus* (узунлиги 10-12 см), чучук сувларда *Stichostemma* (1-2 см). Европа ва Шимолий Америка дарё ва кўлларида учрайди. Бу кенжа синф вакиллари орасида пелагик ва паразит (*Malacobdella*) яшовчилари ҳам учрайди (қаранг: 74-расм).

15. ТИКАНБОШЛИЛАР (ACANTHOCEPHALES) ТИПИ

Тиканбошлилар 500 га яқин паразит яшовчи турларни ўзи ичига олади. Вояга етган даврида умуртқали ҳайвонлар ичагида паразитлик қилади. Танасининг олдинги учи хартум типидagi махсус ёпишув

органига айланган. Тана қоплағичи юпқа кутикула ва гиподермадан иборат. Тана бўшлиғи бирламчи. Ҳазм қилиш, қон айланиш ва нафас олиш системалари бўлмайди.

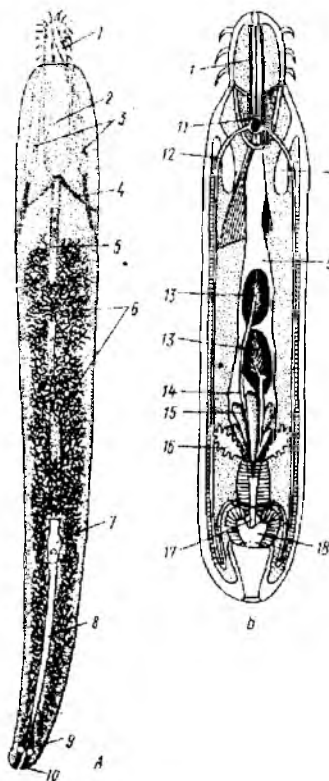
Тиканбошлилар айрим жинсли. Жинсий системасининг чиқариш йўли кўпинча айириш системаси йўли билан умумий найга қўшилиб кетади. Метаморфоз орқали ривожланади. Ҳаёт цикли хўжайин алмашилиш орқали боради. Бу типга фақат битта синф киради.

15.1. ТИКАНБОШЛИЛАР (АСАНТОСЕРНАЛА) СИНФИ

Ташқи тузилиши. Танаси дуксимон бўлиб, ҳақиқий тана ва хартумдан иборат. Хартумнинг ичи ковак бўлиб, қўлқоп бармоқлари сингарии тескари ағдарилиб чиқарилиши ва кириши мумкин (77-расм). Хартум деворидаги орқага қайрилган илмоқлари уни хўжайинни ичаги деворига ёпишиб туришига ёрдам беради. Ретрактор мускуллар ёрдамида хартум махсус қин ичига тортилади. Танаси юпқа кутикула билан қопланган. Кутикула остидаги гиподерма эмбрион эктодермаси хўжайраларининг қўшилиб кетиши натижасида ҳосил бўлади. Гиподерма орқали лакунлар, яъни, найлар ўтади. Гиподермада захира озиқ моддалар (гликоген) тўпланади.

Хартум билан танаси чегарасида *лемнискалар* деб аталадиган бир жуфт ортиқлари жойлашган. Лемнискалар вазифаси аниқ маълум эмас. Тери-мускул халтаси ташқи ҳалқа мускуллар ва ички бўйлама мускуллардан иборат. Мускуллардан ичкарироқда кенг тана бўшлиғи жой олган.

Ички тузилиши Тиканбошлилар ҳақиқий паразитлар, тана юзаси орқали



77-расм. Тиканбошлиларнинг тузилиши.

А — урғочи. Б — эркак: 1 — хартум, 2 — хартум қиши, 3 — лемниска, 4 — қин мускуллари, 5 — лигамент, 6 — тухум, 7 — бачадон кўннитоғи, 8 — бачадон, 9 — қин, 10 — жинсий тешик, 11 — бош ганглий, 12 — нерв стволи, 13 — уруғдонлар, 14 — уруғ йўллари, 15 — цемент безлари, 16 — протонефридий, 17 — куйиқиш органи, 18 — куйиқиш халтаси.

озиқланади. Ҳазм системаси ривожланмаган. Тиканбошлилар тана юзасидаги поралар орқали ҳўжайини ичагида ҳазм бўлишга тайёр бўлган озиқ моддаларни шимиб олиши мумкин.

Айириш органи фақат айрим турларида ривожланган. Гигант тиканбош (*Mascacanthorhynchus hirudinaceus*)нинг айириш органи бирмунча ўзгарган протонейфридийдан иборат. Сийдик йўли жинсий йўли билан бирлашиб кетган.

Тиканбошлилар айрим жинсли. Жинсий безлар жуфт. Эркагининг иккита овал уруғдони бўлади. Уруғдонлардан бошланган уруғ йўллари қўшилиб, битта уруғ тўқувчи найни ҳосил қилади. Бу найнинг ички қисмини кучли мускуллар қоплаб олган бўлиб, қўшилиш органи вази-фасини бажаради. Бу орган қўшилиш органи халтаси ичида туради. Урчиш пайтида халта ташқарига чиқарилади ва урғочиси танасининг кейинги қисмини ўраб олади. Уруғ йўлига махсус цемент безлари йўли ҳам очилади. Безлар секретини уруғланган урғочиси жинсий тешигини елимлаб ташлайди.

Урғочилик жинсий системаси лигамент ичида жойлашган бўлиб, ёш урғочисида иккита тухумдондан иборат. Вояга етаётган даврида тухумдонлар жуда кўп тухум бўлақларига бўлиниб кетади. Бу бўлақлар лигамент деворини ёриб тана бўшлиғига ўтади. Тухумлар тана бўшлиғида уруғланади. Ҳар бир тухум бўлаги ўнлаб тухумлардан иборат. Уруғланган тухумлар тухум бўлақларидан ажралиб, якка-якка тана суюқлигида сузиб юради. Тана бўшлиғига урғочилик жинсий йўлининг воронкага ўхшаш кенгайган учи очилади. Жинсий йўлнинг кейинги қисми иккита торроқ тухум йўлини ҳосил қилади. Тухум йўлларида тухумлар сараланади. Уруғланиб майдаланиш даврига ўтган тухумлар чўзиқ дуксимон бўлганидан тухум йўлига кетади. Уруғланмаган йўғонроқ тухумлар эса тана бўшлиғига қайтиб чиқарилади. Иккала тухум йўли ҳам тоқ бачадонга, бачадон эса жинсий қинга очилади. Жинсий қин жинсий тешик орқали тананинг кейинги қисмида ташқарига очилади. Личинкалари ва вояга етган тиканбошлилар кам сонли ҳўжайралардан ташкил топган. Айрим турларида ҳўжайралар сони доимий бўлади.

Ҳаёт цикли. Тиканбошлилар ҳаёт цикли метаморфоз ва ҳўжайин алмаштириш билан боғлиқ. Личинка тухум ичида ривожланади. Ана шундай тухумлар оралиқ ҳўжайин танасига ўтганида улардан личинкалар чиқади. Личинкаси танаси чўзиқ, олдинги қисмида жуда кўп илмоқчалари бўлади. Сувда яшовчи умуртқалилар (сув кушлари, амфибиялар, бошқалар) учун оралиқ ҳўжайин асосан майда қисқичбақасимонлар, қуруқликда яшовчи умуртқалилар паразити учун эса ҳашаротлар бўлади. Масалан, балиқлар паразити *Echinorhynchus salmonis* тухумлари ёнлаб сузарларда, чўчқалар паразити гигант тиканбош тухумлари эса май қўнғизи ва бронза қўнғизлари личинкаларида ривожланади.

Личинка оралиқ хўжайин ичагидан унинг тана бўшлиғига ўтиб, илмоқчаларини ташлайди. Личинка метаморфоз орқали ривожланиб, ёш тиканбошни ҳосил қилади. Ёш паразитнинг фақат жинсий системаси ривожланмаган бўлади. Унинг танаси кенгайиб, шарсимон шаклга киради ва қалин капсулага ўралади. Бундай личинка узоқ вақт давомида тирик сақланиши мумкин. Оралиқ хўжайин асосий хўжайин томонидан ейиладиган бўлса, асосий хўжайин ичагида паразит капсуладан чиқади. Унинг хартуми ағдарилиб чиқиб, хўжайин ичаги деворига ёпишиб олади ва вояга етади.

Зарари. Тиканбошлилар умуртқали ҳайвонларга катта зиён келтиради. Узунлиги 25 см га яқин бўлган гигант тиканбош асосан чўчқаларнинг ичагида паразитлик қилиб, ичак деворини яралайди. Чўчқалар тупроқдаги қўнғиз личинкаларини еб, паразитни юқтиради. Чучук сув балиқларига *Pomphorhynchus laevis* тиканбоши катта зиён келтиради. Мўйловдор балиқлар ичагида паразитлар сони 300 га етиши мумкин. *Polymorphus* уруғи вакиллари ўрдакларга катта зиён келтиради, кўпинча, паррандаларни ёппасига қирилиб кетишига сабаб бўлади.

Тиканбошлилар филогенияси. Тиканбошлиларнинг келиб чиқиши тўғрисида умумий фикр йўқ. Танасининг цилиндрсимон шакли, гиподермаси тузилиши, бирламчи тана бўшлиғи, айрим жинсли бўлиши билан улар нематодаларга ўхшайди, лекин улардан гиподермасида лакунлар ва протонефридийларнинг бўлиши ҳамда жинсий системасининг тузилиши билан фарқ қилади.

Бошқа бир ғояга кўра тиканбошлилар приапулидлардан келиб чиққан. Чунки айрим приапулидлар танаси ёш даврида тиканлар билан қопланган бош, силлиқ бўйин ва гавда бўлимларига ажралади, айириш органи протонефридийлар йўли ҳам худди тиканбошлиларга ўхшаб жинсий йўлга очилади. Тиканбошлиларнинг приапулидлардан фарқи уларнинг паразит ҳаёт кечириши билан боғлиқ.

Тиканбошлилар филогенияси тўғрисидаги энг эски назария уларни ясси чувалчанглар билан яқинлаштиради. Хартумни цестодлар сколексига ўхшашлиги, ҳазм қилиш системасининг бўлмаслиги, айириш системасининг протонефридий типиди бўлиши, нерв системасида ортоген белгиларининг бўлиши ана шундан дарак беради. Лекин ёпишув органларининг тузилиши ва ичакнинг йўқолиб кетиши уларни паразит яшаши билан пайдо бўлган конвергент белгилар ҳисобланади. Тиканбошлиларни ясси чувалчанглардан мустақил ҳолда келиб чиққан ва тор доирада ихтисослашган ҳайвонлар типини сифатида қаралиши лозим. Улар ҳайвонот дунёсининг учи берк шохчаси ҳисобланади.

16. ҲАЛҚАЛИ ЧУВАЛЧАНГЛАР (ANNELIDES) ТИПИ

Ҳалқали чувалчанглар 9000 дан ортиқ юксак тузилган чувалчангларни ўз ичига олади. Уларнинг асосий белгилари қуйидагилардан иборат:

1. Танаси бош, бўғимларга бўлинган гавда ва орқа анал бўлимлардан иборат.

2. Тери-мускул халтаси яхши ривожланган.

3. Тана бўшлиғи иккиламчи — целом. Бу бўшлиқ тана бўғимларига мос ҳолда алоҳида целомик халталарга бўлинган.

4. Оғиз тешиғи простомиумнинг қорин томонида жойлашган. Ҳазм қилиш системаси яхши ривожланган.

5. Қон айланиш системаси одатда ёпиқ, яхши ривожланган.

6. Айриш системаси ҳар бир бўғимда бир жуфтдан жойлашган метанефридийлардан иборат.

7. Марказий нерв системаси бир жуфтдан бош ва ҳалқумости нерв ганглийлари, шунча ҳалқум атрофи ҳалқа нерв ганглийлари, нерв стволи ва қорин нерв занжиридан иборат. Қорин нерв занжири бир жуфт бўйлама нерв стволдан ҳосил бўлади. Нерв стволлари кўпинча ўзаро яқинлашиб қўшилиб кетади. Стволлар бўйлаб ҳар бир тана бўғимида бир жуфтдан нерв ганглийлари жойлашган.

8. Кўпчилик тубан тузилган ҳалқалилар айрим жинсли, метаморфоз орқали ривожланади, личинкаси трохофора дейилади.

Ҳалқалилар типни 2 кенжа типга бўлинади.

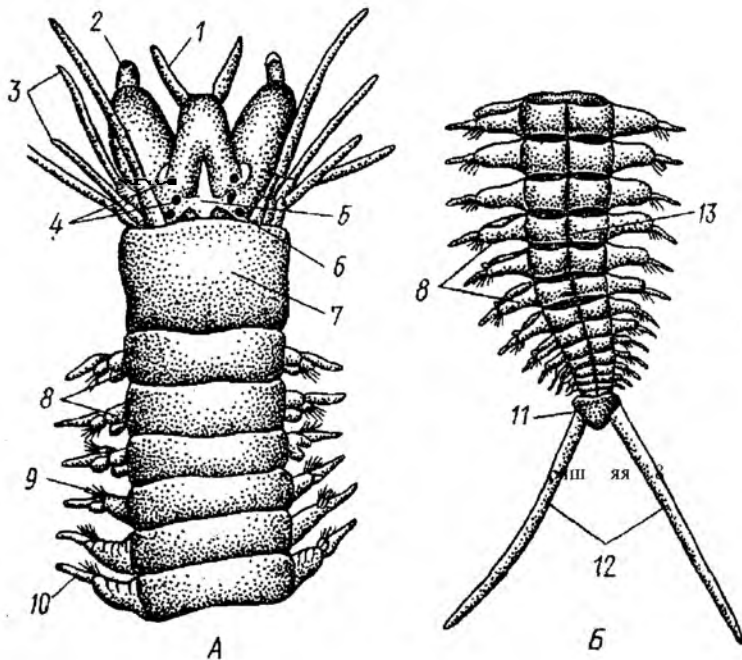
16.1. БЕЛБОҒСИЗЛАР (ASCLITELLATA) КЕНЖА ТИПИ

Белбоғсизлар айрим жинсли, жинсий системаси оддий тузилган. Танасида белбоғи бўлмайди. Метаморфоз орқали ривожланади. Личинкаси трохофора дейилади. Кенжа тип битта синфни ўз ичига олади.

16.1.1. КЎПТУКЛИЛАР (POLYCHAETA) СИНФИ

Кўптуклилар танаси ҳар хил ўсимталар билан таъминланган ҳайвонлар. Уларнинг бош қисми — *акронид*а бир жуфт *пальпалари* бўлади. Ўтроқ яшовчи кўптуклиларнинг пальпалари жуда кўп сонли шохланган ўсимталарни ҳосил қилади. Бу ўсимталар "жабралар" дейилади. Кўптуклилар танасининг ҳар бир сегментида бир жуфтдан содда тузилган ҳаракат органлари — *параподийлари* бўлади.

Ташқи тузилиши. Танаси чўзиқ, цилиндрсимон ёки бироз яссиланган, 5 дан 800 гача ҳалқалар, яъни сегментлардан иборат. Олдинги оғизолди сегменти — *простомиум* ва охириги анал сегменти *пигидиум* бошқа тана сегментларидан фарқ қилиб, тананинг мета-



78-расм. Нерейснинг олдинги (А) ва кейинги (Б) томони.

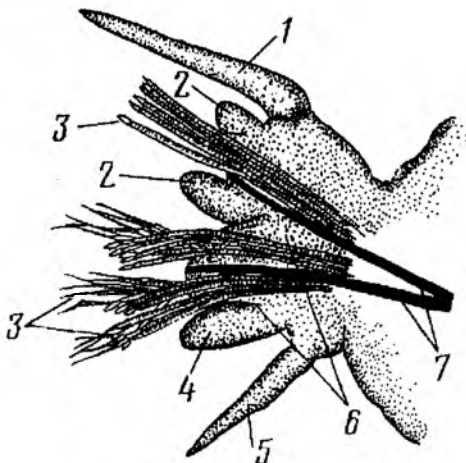
1 — пайпаслагичлар (антенналар), 2 — пальп, 3 — оғиз ёни мўйловлари, 4 — кўзлар, 5 — простомнум, 6 — ҳидлаш чуқурчаси, 7 — перистомнум, 8 — параподийлар, 9 — қиллар, 10 — орқа мўйлов, 11 — пигидий, 12 — анал мўйловлари, 13 — орқа қон томири.

мерлашмаган (сегментлашмаган) қисми ҳисобланади. Эркин яшовчи тубан тузилган вакилларида тана ҳалқалари бир хил тузилган ва бир хил катталиқда бўлиб *гомоном* дейилади. Ўтроқ ҳаёт кечирадиган ҳалқалилар танасининг турли қисмлари ҳар хил шароитда бўлиши туфайли сегментларининг катталиги ва тузилиши ҳам ҳар хил бўлади. Чунончи, ўтроқ кўитуклилар танасининг олдинги қисмида найдан чиқиб турадиган жуда кўп ўсимталари бўлади, тананинг кейинги най ичидаги қисмида эса ўсимталар ривожланмайди. Кўптуклилар бош бўлими оғизолди — простомнумдан ва бош — *перистомнумдан* иборат (78-расм). Перистомнум кўпинча бир неча (2-3) тана сегментларининг қўшилишидан ҳосил бўлади. Унинг қорин томонида оғиз тешиги жойлашган. Битта ёки бир неча тана сегментларини бош бўлимига қўшилиш жараёни *цефализация* дейилади. Бу жараён бўғимоеқлиларда ҳам содир бўлади.

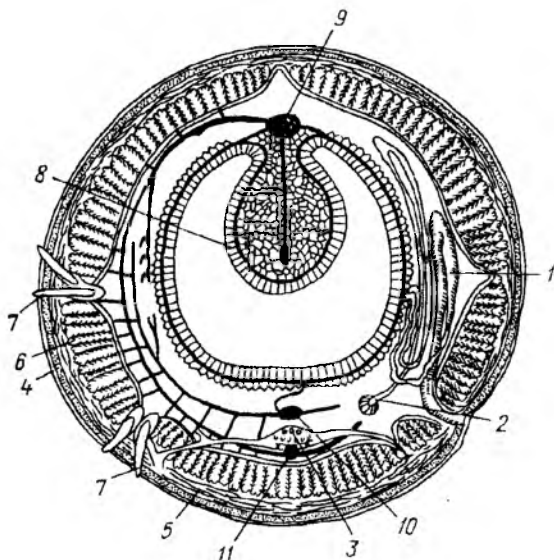
Простомнумда бир жуфт пайпаслагичлар, яъни пальплар ва бир

79-расм. Неренс параподийси.

1 — орқа мўйлов, 2 — орқа шохи, 3 — қиллар тутами, 4, 6 — қорин шохлари, 5 — қорин мўйлови, 7 — таянч қиллар.



жуфт ёки кўпроқ туйғу органлари — *антенналар* жойлашган. Перистомиумда ҳар хил миқдорда мўйловлар, яъни цирриллар бўлади. Тана сегментларидаги — параподийлар ўсимталар жуда содда тузилган ҳаракатланиш органи бўлиб, ҳалқаси чувалчангларда биринчи марта пайдо бўлади. Параподийлар мускулли, қалта тана ўсимталари бўлиб, тананинг икки ёнида ҳар бир бўғимда бир жуфтдан жойлашган. Ҳар бир параподий яхлит базал ва иккига бўлинган устки бўлаклардан иборат (79-расм). Устки бўлакларининг орқа шохи нотоподия, қорин шохи невроподия дейилади. Орқа ва қорин шохлари асосидан биттадан сезгир мўйловлар чиқади. Ҳар бир шохда бир тутамдан қиллар жойлашган. Қиллар ингичка ва эластик бўлиб, уларнинг асосида параподийларнинг халтасимон чуқурчаси жойлашган. Қиллардан бири жуда йўғонлашган бўлиб, таянч вазифасини бажаради. Параподийлар олдиндан орқага сурилганида қиллар субстратга тегиб, ҳайвонни олдинга суради. Параподийлар эркин яшовчи кўптуклиларда яхши ривожланган. Ўтроқ яшовчиларда эса параподийлар қисман редукцияга учрайди ва асосан танасининг энг фаол ҳаракатда бўладиган олдинги қисмида сақланиб қолади. Орқа қисмида эса параподийнинг этдор қисмлари редукцияга учраганидан, қиллар чувалчанг танасининг тўғридан-тўғри ўзидан чиққанга ўхшаб кўрилади. Тубан кўптуклилар, масалан, *Dinophilus* авлоди вакилларида параподийлар ва қиллар бўлмайди. Кўптуклилар танаси сиртдан юпқа кутикула билан қопланган. Кутикула остида бир қатор эпителий бўлади. Кутикула ана шу эпителийдан ҳосил бўлади. Содда тузилган вакилларида эпителийда киприклар бўлади. Кўпинча, эпителийда безли ҳужайралар жойлашган. Бу ҳужайраларнинг секретини қотиб, ҳайвон танаси атрофида шаффоф мугуз ёки хитиндан иборат найчани ҳосил қилади. Кўпинча органик моддаларга қум зарралари аралашиб, найчани мустаҳкам қилади. Айрим турларида эса органик моддага оҳак шимилади. Эпителий остида икки қават (ташқи ҳалқасимон ва ички бўйлама) мускуллар жойлашган. Содда кўптуклиларда бўйлама мус-



80-расм. Ҳалқалларнинг кўндаланг кесими.

1 — метанефридий, 2 — метанефридий воронкаси, 3 — қорин нерв занжири (англійси), 4 — тери эпителийси, 5 — кўндаланг мускуллар, 6 — бўйлама мускуллар, 7 — қиллар, 8 — ичак тифлозоли, 9, 10 — орқа ва қорин қон томирлари, 11 — субнесврал нервлар.

куллар яхлит бўлади. Бошқа кўптуклиларда мускул қавати параподиялар ёрдамида 4 та бўйлама тасмага бўлинади. Бўйлама мускулларни ички томонидан бир қават перитонеал эпителий қоплаб туради. Мезодермадан ҳосил бўлган *перитонеал эпителий* иккиламчи тана бўшлиғи — целомни ўраб туради. (80-расм).

Ички тузилиши. Целом ичак билан тана девори оралиғини эгаллайди. Бу бўшлиқ яхлит бўлмасдан метамер жойлашган жуфт халтачалардан иборат. Целом фақат простомеум ва пигидиумда бўлмайди. Целом халтачалари девори ичак устида ва остида ўзаро қўшилиб, *мезентерий* деб аталадиган тана бўйлаб жойлашган икки қаватли тўсиқни ҳосил қилади. Ичак ана шу тўсиқ орқали тана деворига осилиб туради. Қўшни целомик халтачалар девори ҳам сегментлар чегарасида икки қаватли кўндаланг тўсиқ — септа яъни *диссепимент* ҳосил қилади. Септалар целомни тана сегментлари сонига тенг миқдордаги кўндаланг қисмларга бўлиб туради. Целом сувга ўхшаш суюқлик билан тўлган. Суюқликда амёбасимон ҳужайралар сузиб юради.

Целом таянч, транспорт, айириш ва жинсий функцияларни бажаради. Тери-мускул халтаси қисқарганида тана девори целом су-

юқлигига босим остида таъсир қилганидан чувалчанг танаси тараңглашади. Тана чўзилганида ёки қисқарганида (масалан, чувалчанг ин қазиганда ёки ҳаракатланганида) суюқлик целомнинг бир қисмидан иккинчисига оқиб ўтади (диссепимент бўлмаганида ёки унда тешиқлар бўлганида). Озиқ моддалар ичакдан целомга ўтиб, кейин тўқималарга тарқалади. Целомда моддалар алмашинувининг суюқ ва қаттиқ маҳсулотлари тўпланади. Целомда спермийлар ва тухум ҳужайралар етилади.

Ҳазм қилиш системаси оғиздан бошланади. Оғиз перистомиумнинг қорин томонида жойлашган. Ичаги эктодермал олдинги, эндодермал ўрта ва эктодермал орқа ичакдан иборат. Олдинги ичак кўпинча оғиз бўшлиғи ва мускулли ҳалқумга бўлинади. Кўпчилик йиртқич ва кўптуклилар ҳалқуми девори кутикуласи қалинлашиб, ўткир хитин тишлар, яъни жағ пластинкаларни ҳосил қилади. Ҳалқум ағдарилиб ташқарига чиқарилади ва ўлжани тутиш вазифасини бажаради. Йиртқичлик қилмайдиган турларда ҳалқум кучсиз ривожланган. Ўрта ичак тўғри найдан иборат, орқа ичак калта бўлади. Кезиб юрувчи кўптуклилар асосан йиртқич бўлиб, майда умуртқасизлар билан озиқланади. Ўтроқ яшовчилар сувда муаллақ турадиган органик моддалар ва майда организмлар билан озиқланади. Уларда озиқни йиғиш ва уни оғиз томонга ҳайдаш вазифасини бошидаги узун патсимон ўсимталари (палпалар) бажаради. Бу ўсимталар нафас олиш органи — жабралар ҳам ҳисобланади. Нафас олиш органлари ҳар хил тузилган. Содда тузилган вакиллари тери юзаси орқали нафас олади. Кўпчилик кўптуклилар параподийларнинг бир қисми, масалан, орқа мўйлови жабрага айланади. Жабрага қон томирлари киради, унинг девори орқали сувда эриган кислород қонга ўтади. Жабралар патсимон, баргсимон ёки шохланган шаклда бўлиб, тананинг муайян бир қисмида, масалан, бошида ёки параподийларда ҳосил бўлади.

Қон айланиш системаси тананинг орқа ва қорин томони бўйлаб жойлашган қон томирларидан иборат. Орқа қон томирлари ичак устидан, қорин қон томирлари эса ичак остидан ўтади. Қон томирлари бўшлиғи бирламчи тана бўшлиғи қолдиғи ҳисобланади. Иккала қон томирлари ҳам перитонеал эпителий остидан ўтадиган майда томирлар ва лақунлар ҳамда целом деворини айланиб ўтадиган ҳалқа томирлар билан боғланган. Ҳалқа томирлар ҳар бир сегментда биттадан баъзан бир нечтадан бўлиб жойлашади. Ҳалқа томирлар орқали қон жабраларга боради; жабралардан ва моддалар алмашинуви маҳсулотларидан қонни тозаловчи нефридийлардан қайтади. Қон томирлари органларда жуда майда ингичка капиллярларни ҳосил қилади. Капиллярлар тана органларини қалин ўраб олади. Қон айланиш системаси ёпиқ, чунки йирик қон томирларидан тўқималарга қон олиб борувчи капиллярлар тўғридан-тўғри қон олиб келувчи томирларга уланиб кетади, қон фақат қон томирлари ичида оқади. Орқа қон то-

мирининг ритмик қисқариши туфайли қон орқа қон томири бўйлаб орқадан олдинга қорин томирларида эса олдиндан орқага оқади. Тананинг олдинги қисмида ичак атрофида жойлашган ҳалқа қон томирлари орқали қон орқа томирдан қорин томирига, тананинг кейинги қисмидаги худди шундай томирлар орқали қон қорин томиридан орқа томирига ўтади.

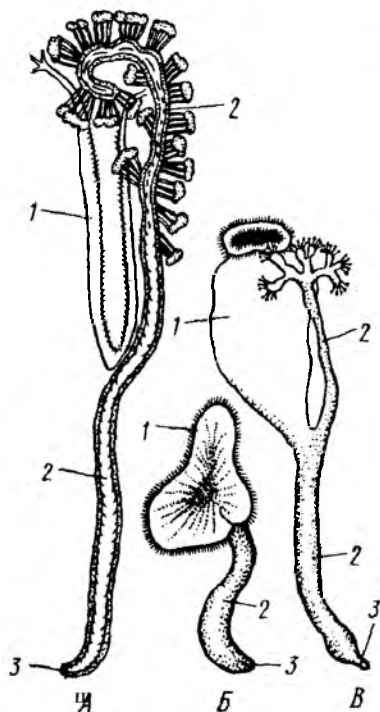
Ҳалқали чувалчанглар қони одатда қизил рангли бўлади. Қизил ранг умуртқали ҳайвонлардаги сингари қон таркибида темир бирикмасининг бўлиши билан боғлиқ. Лекин ҳалқали чувалчангларда бу модда умуртқалилардаги сингари қон ҳужайраси таркибида эмас, балки плазмада эриган ҳолда бўлади.

Айрим ҳалқали чувалчангларнинг қон айланиш системаси редукцияга учраган. Қоннинг функциясини эса тана бўшлиғи суюқлиги бажаради.

Айириш системаси нефридийлардан иборат (81-расм). Одатда ҳар бир тана сегментида бир жуфтдан нефридийлар жойлашган. Шунинг учун ҳалқали чувалчанглар айириш системасини сегментар органлар — *метанефридийлар* дейилади. Ҳар бир нефридийнинг ички учи целом бўшлиғи орқа девори ёнида туради. Унинг найи диссепиментни

тешиб кейинги сегмент бўшлиғига ўтади ва тананинг ён томонидан ташқарига очилади. Шундай қилиб, ҳар бир най икки сегментда жойлашади, яъни биринчи сегментдан бошланиб, иккинчи сегментда ташқарига очилади.

Нефридийлар ҳамма ҳалқали чувалчангларда ҳам бир хилда тuzилмаган. Тубан ҳалқалиларда протонефридийлар бўлади. Бундай ҳолларда айириш найининг ички учидан тўғноғичга ўхшаш бир даста ўсимталар — хивчинли ҳужайралар, яъни, *соленоцитлар* жойлашган. Соленоцитлар бошчаси ҳужайранинг



81-расм. Кўптуклиларнинг айириш органлари.

А — протонейридий ва унинг ёнида алоҳида турган воронка. Б — метанейридий найи билан бирга қўшилиб ўсган воронка. В — протонейридий найи ва у билан бирга қўшилиб ўсган воронка: 1 — жинсий воронка, 2 — нефридийнал най, 3 — ташқи тешик.

ядроли танаси бўлиб, ундан бошланадиган найча нефридийнинг асосий найчасига келиб қўшилади. Соленоцитларнинг тузилиши протонефридийларнинг юлдузсимон ҳужайраларига, хивчинлар эса ҳилпилловчи ҳужайраларга ўхшайди. Соленоцитлар ҳам ҳилпилловчи ҳужайралар сингари осморегуляция вазифасини бажаради. Алмашинув маҳсулотлари протонефридийнинг асосий найидан чиқиб кетади.

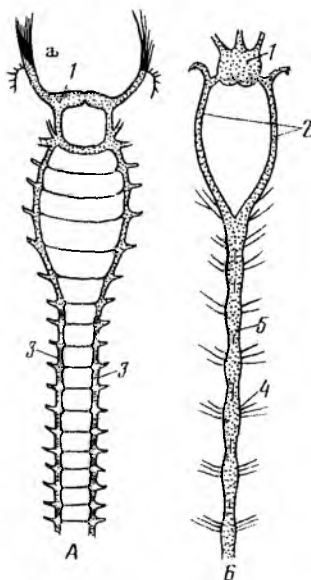
Кўпчилик чувалчангларда соленоцитлар редукцияга учрайди, уларнинг ўрнига киприклар билан ўралган целомга очиладиган тешикча пайдо бўлади. Ана шундай қилиб, протонефридий метанефридийга айланади. Ҳар иккала айириш системасини эктодермадан пайдо бўлиши уларнинг гомолог эканлигини кўрсатади.

Кўпчилик ҳалқалиларда нефридийлар жинсий безлар йўли билан қўшилиб кетади ва аралаш нефромиксияларга айланади. Уларнинг найи ва соленоцитлар — протонефридийлардан, воронкаси жинсий йўлдан ҳосил бўлади.

Агар протонефридийлардан метанефридийлар ҳосил бўлган бўлса, у ҳолда жинсий йўллар метанефридийларнинг ички учи (тешиги) билан қўшилиб, нефромиксия ҳосил қилади. Ўтроқ кўптуклиларда айирув найлари қисқарган бўлиб, бир неча бўғимларида сақланиб қолган.

Нефридийлардан ташқари айрим перитонеал ҳужайралар ҳам айириш функциясини бажаради. Тананинг айрим жойларида қон томирлари девори сариқ моддали йирик ҳужайралардан иборат. Сариқ модда моддалар алмашинувининг сувда эримайдиган маҳсулотлари (гуанин, яъни сийдик кислотаси тузлари) дан иборат. Хлороген ҳужайралар деб аталадиган бу ҳужайралар экскрет моддалар билан тўлгач, ҳалок бўлади. Уларнинг ичидаги моддалар эса тана суюқлигига чиқади ва у ердан нефридийлар орқали ташқарига чиқарилади.

Нерв системасининг марказий қисми бир жуфт бош ганглийлари, улардан чиқиб, ҳалқумни айланиб ўтадиган иккита ҳалқум атрофи коннективалар ва



82-расм. Ҳалқалилар марказий нерв системаси.

А — нарвон типи (тубан ҳалқалилар). Б — қорин нерв занжири (юксак ҳалқалилар): 1 — бош ганглийси, 2 — ҳалқум ёни стволлар, 3 — бўйлама стволлар, 4, 5 — қорин нерв занжиридаги ганглийлар.

бир жуфт қорин нерв стволидан иборат. (82-расм). Иккита ҳар хил ганглийларни бирлаштирадиган нерв стволлари коннективалар, битта сегментдаги ганглийларни бирлаштирадиган нерв стволлари эса комиссуралар бўлади.

Тубан кўптуклиларда қорин нерв стволлари бир-биридан узоқроқ туради, уларнинг нерв ҳужайралари бир текис жойлашган. Бирмунча мураккаб тузилган кўптуклиларда қорин нерв стволлари ўзаро яқинлашган бўлиб, уларда ҳар бир сегмент қаршисида биттадан нерв ҳужайралар тўплами, яъни ганглиоз ҳужайралар пайдо бўлади. Иккала ганглиялар кўндаланг боғ — комиссура билан боғланади. Бундай нерв система нерв нарвони дейилади. Кўпчилик кўптуклиларда нерв стволлари янада кўпроқ яқинлашиб, ҳар бир сегментдаги ганглийлар бирга қўшилиб кетади. Нерв стволлари алоҳида бўлиб қолади ёки бирга қўшилиб кетади. Бундай нерв системаси қорин нерв занжири дейилади.

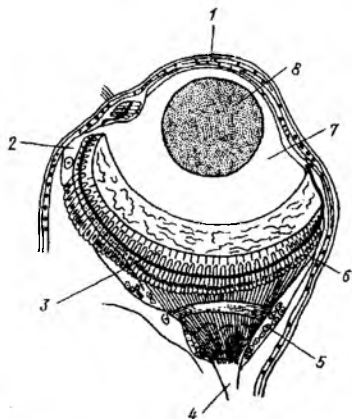
Нерв системасининг бундан кейинги мураккаблашуви уни тери эпителийсига тобора ботиб кириб, тана бўшлиғига ўтишидан иборат. Баъзан танадаги бир қанча сегментлар ўзаро қўшилиши туфайли нерв тугунлари ҳам концентрацияланиши (тўпланиши) мумкин.

Марказий нерв системасидан турли органларга жуда кўп нервлар чиқади. Бош миядан антенналар, пальпалар ва кўзларга; қорин нерв занжири ганглийларидан ўша сегментда жойлашган органларга нервлар чиқади.

Сезги органлари эркин фаол ҳаракат қилиб яшовчи турларда яхши ривожланган. Сезгир ҳужайралар терида кўп бўлади. Антенналар, пальпалар, простомниумдаги киприкли чуқурчалар, параподийлардаги мўйловлар махсус сезги органлари ҳисобланади.

Айрим ўтроқ яшовчи кўптуклиларда танасининг олдинги сегментларида 1-5 та ёки ундан кўпроқ мувозанат сақлаш органи — *статоцистлари* бўлади.

Кўзлар деярли ҳамма кўптуклиларда бўлади, кўпинча, простомниумнинг тепа қисмида 2 ёки 4 та бўлиб жойлашган. Оддий ҳолларда кўзлар эктодермадан ҳосил бўладиган қадаҳсимон чуқурчалардан иборат (83-расм). Чуқурча тубидаги эпителий тўрпарда



83-расм. Кўптуклилар кўзининг тузилиши.

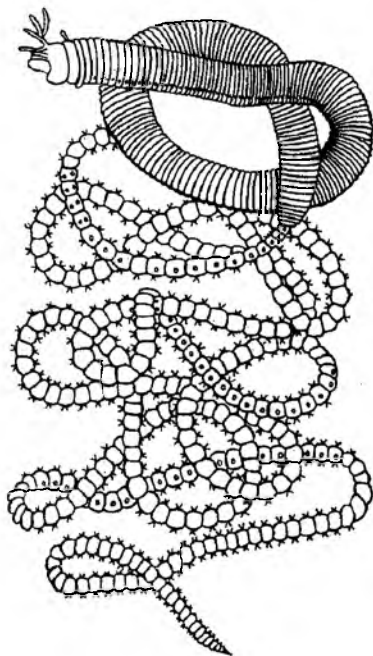
1 — муғуз, 2 — шишасимон тана ажратадиган ҳужайра, 3 — ёруғликка сезгир таёқча, 4 — кўриш нерви, 5 — кўриш ганглийси, 6 — тўр қават, 7 — шишасимон тана, 8 — гавҳар.

вазифасини бажаради. Тўрпарда икки хил ҳужайралардан иборат. Улардан бир хили ретинал ҳужайралар бўлиб, уларда ёруғликка сезгир таёқчалар жойлашган. Ретинал ҳужайралардан бош мияга нерв толалари чиқади.

Кўпчилик кўптуклиларнинг кўзи жуда мураккаблашиб, теридан ажралган ёпиқ кўз пуфагини ҳосил қилади. Пуфак ичида икки томонлама қавариқ кўз гавҳари ва шаффоф шишасимон тана жойлашган. Бу кўзлар инвертирланмаган, яъни тескари ағдарилмаган дейилади. Кўптуклилар бошидаги кўзлар билан бирга ёки улар редукцияга учраганида танасининг бошқа қисмларида ҳам кўзлар ҳосил бўлиши мумкин. Масалан, найча ичида яшайдиган кўптуклиларда кўзлари жабрага айланган пальпаларда ҳам ривожланади. Орқа томони билан олдинга ўрмалайдиган турларида кўзлари орқа чиқарув тешиги яқинида жойлашган.

Жинсий системаси жуда содда тузилган. Кўптуклилар айрим жинсли, лекин жинсий диморфизм ривожланмаган. Жинсий безлари олдинги ва энг охири сегментларидан бошқа ҳамма сегментларида ёки фақат айрим жинсий сегментларида ҳосил бўлади. Етилаётган гонадалар дастлаб жуда юпқа перитонал эпителий билан қопланган. Безлар етилгач, эпителий ёрилиб, унинг ичидаги жинсий ҳужайралар целом суоқлигига чиқади ва шу ерда етилади. Айрим кўптуклиларнинг уруғ ёки тухум йўли бўлмайди. Жинсий ҳужайралар тана деворини ёриб ташқарига чиқади. Баъзи чувалчангларнинг калта найли воронка шаклидаги мустақил жинсий йўли бўлади. Кўпчилик полихетларнинг жинсий воронкаси нефридиялар билан қўшилган бўлиб, нефридиялар айириш ва жинсий ҳужайраларни чиқариш вазифасини бажаради. Тухумлар ташқи муҳитда уруғланади.

Бир қанча кўптуклиларда жинсий ҳужайраларнинг етилиш даврида жинссиз кўпайиш ҳам содир бўлади. Бу жараён жинсий етилган бўғим пароподийси ва қилларининг кучли ривожланиши, ичагининг редукция-

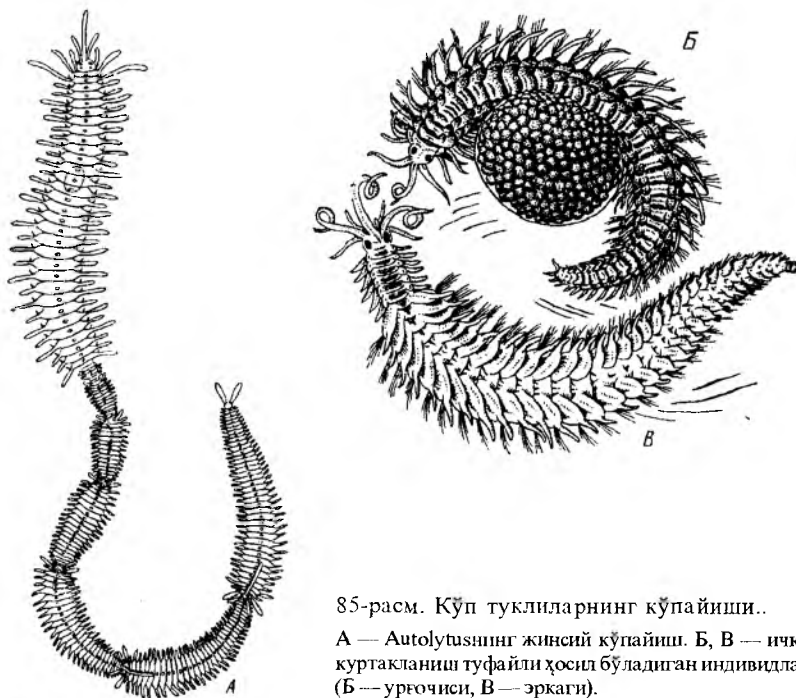


84-расм. Тинч океан палоласи. *Eunice virides*. Танасининг олдинги йўғон аток ва кейинчи ингичка эпиток қисми.

га учраши ва рангининг кескин ўзгариб, *эпиток* деб аталадиган тана қисмини ҳосил бўлишидан бошланади. Бундай жинсиз ривожланишга киришган чувалчанглар танасининг эпиток қисми қолган *аток* қисмидан кескин ажралиб туради. Одатда тананинг кейинги қисми эпитокка айланади. Айрим кўптуклилар жинсий вояга етган эпиток даврида океан тубидан сув юзасига кўтарилади, сузиб юриб жинсий кўпайишга киришади (84-расм). Кўпайиш даврида сон-саноқсиз миқдорда сув юзасига кўтарилади. Тухумга тўлган бундай чувалчанглар маҳаллий аҳоли ва денгиз ҳайвонлари учун мазали озиқ ҳисобланади. Бир қанча кўптуклиларда танасининг кейинги эпиток қисми аток қисмидан ажралиб чиқади. Узилган жойдан бош ҳосил бўлади. Тананинг жинсиз аток қисми эса етишмаган кейинги бўғимни ҳосил қилади.

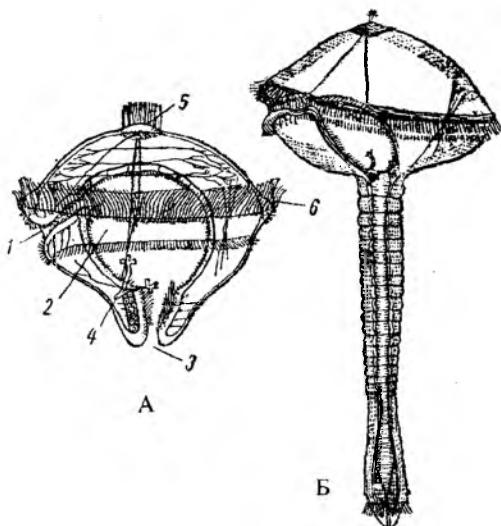
Айрим кўптуклилар (масалан, *Autolytus* ва *Murjanida*)нинг эпиток қисми аток қисмидан ажралмасдан аввал бош қисмини ҳосил қилиши, аток эса кейинги сегментни регенерация қилиши мумкин.

Баъзан шаклланган биринчи индивид ажралгунча унинг олдида бошқа янги индивидлар ҳосил бўлади. Натижада бирданига бир нечта, баъзан 30 гача жинсий индивидлардан иборат муваққат занжир



85-расм. Кўп туклиларнинг кўпайиши..

А — *Autolytus*нинг жинсий кўпайиш. Б, В — ички куртакланиш туфайли ҳосил бўладиган индивидлар (Б — урғочиси, В — эркаги).



86-расм. Трохофора (А) ва уни вояга етган чувалчангга (В) айланиши.

1 — оғиз тешиги, 2 — ичак, 3 — анал тешиги, 4 — протонефридийлар, 5 — тепа пластинка, 6 — прототрох (киприклар камари).

ҳосил бўлади. *Autolytus* ва бошқа айрим кўптуклилар худди шундай кўпаяди (85-расм). Кейинчалик жинсий индивидлар бирма-бир ажралиб кетиб, жинсий кўпайишга киришади.

Ривожланиши. Кўптуклилар тухуми тўлиқ, лекин нотекис майдаланади. Тухумдан кўптуклилар учун хос бўлган трохофора личинкаси (86-расм) чиқади. Личинка танаси юмалоқ ёки ноксимон бўлиб, унинг тепасида бир даста узун киприклардан иборат кокили бор. Личинка танасини бир қатор киприклар белбоғ шаклида ўраб туради. Оғиз тешигидан олдинда жойлашган белбоғ прототрох дейилади. Баъзан бундай белбоғ оғиз тешигидан орқароқда ҳам бўлади.

Ичаги уч бўлим — олдинги, ўрта ва орқа ичакдан иборат. Ичак билан тана девори ўртасида бирламчи тана бўшлиғи бўлади. Ичакнинг икки ёнида бир жуфт метанефридийлар жойлашган.

Трохофора бирмунча вақт эркин яшагандан сўнг метаморфозга киришади. Унинг кейинги қисми чўзилиб, бир неча сегментни ҳосил қилади. Сегментларда параподийлар, қиллар ёки киприкли белбоғлар ривожланади. Бу даврда мезодерма ҳужайраларидан ҳар бир сегментда бир жуфтдан целом халтачалари ҳосил бўлади. Метаморфоз давомида тепа пластинкаси тери остига ботиб кириб, бош мияни ҳосил қилади. Қорин томонида эктодерма ҳисобидан қорин нерв стволлари, сезги органлари — кўзлар ва пальпалар ҳосил бўлади. Ана шундай қилиб, бирламчи бўшлиқли сегментсиз трохофора сегментли метатрохофорага айланади. Метатрохофора энди бош бўлим — простомииум, бир неча гавда бўлими ва дум — пигидийдан иборат бўлади.

Метатрохофора бир неча вақт сузиб юриб, кейин сув тубида ҳаёт кечиришга ўтгач, унинг метаморфози давом этади. Унинг анал томонида ўсиш зонаси ҳосил бўлади. Бу жойда ҳужайралар тўхтовсиз бўлиниб, янги тана сегментларини ҳосил қилади. Бирламчи тана бўшлиғи

целом билан алмашинади. Ҳар бир сегментда пароподийлар, эктодерма ҳисобидан нерв стволлари, сезги органлари, нерв ганглийлари ҳосил бўлади.

Экологияси. Кўптуклилар — турларга энг бой бўлган ҳалқали чувалчанглар синфи. Улар асосан денгизларда яшовчи 5300 га яқин турни ўз ичига олади. Кўптуклилар орасида сувда сузувчи, денгиз тубида ўрмалаб, ёки балчиққа кўмилиб олувчи ҳамда ингичка най ичида ўтроқ яшовчи турлари бор. Айрим турлари паразит ҳаёт кечиради. Кўптуклиларнинг бир неча тури чучук сув ҳавзаларида тарқалган.

Кўптуклиларнинг катталиги бир неча мм дан 3 м гача бўлади. Кўпчилик турлари соҳилга яқин жойларда сув тубида, кўпинча 1000 м дан чуқурроқ, баъзан 8000 м гача чуқурликда учрайди. Бир неча планктонда ҳаёт кечирадиган турларининг танаси шаффоф бўлади. Сув тубида ҳаёт кечирадиган турлари сув ўтлари орасида ўрмалаб юради, қум ёки лойни кавлаб кириб олади. Қум чувалчанги худди шундай ҳаёт кечиради. Денгиз тубида махсус найчаларда яшайдиган ўтроқ кўптуклилар айниқса хилма-хил бўлади.

Амалий аҳамияти. Айрим тропик турлари, масалан, палоло — *Eunice virides* озик-овқат сифатида фойдаланилади. Сув тубида яшайдиган турлари овланадиган балиқлар, қисқичбақалар ва бошқа ҳайвонларнинг асосий озиғи ҳисобланади. Кўптуклилардан *Nereis diversicolor* 1939-40 йилларда Қора денгиздан Каспий денгизга акад. Л. А. Зенкевич раҳбарлигида интродукция қилинган.

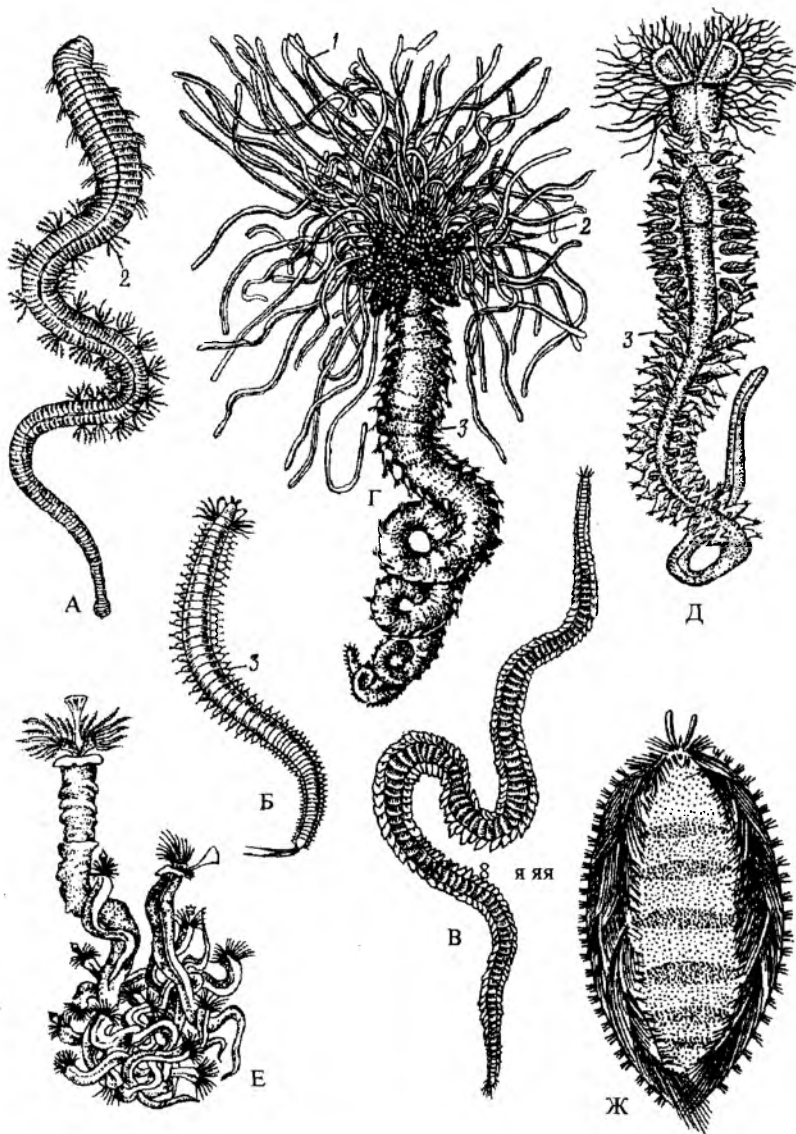
Кўптуклилар кезиб юривчилар ва ўтроқ яшовчилар кенжа синфларига бўлинади.

16.1.1.1. КЕЗИБ ЮРУВЧИЛАР (ERRANTIA) КЕНЖА СИНФИ

Бу кенжа синфга бош қисми — простомииум яхши ривожланган, тана сегментлари бирмунча гомоним бўлган ҳалқали чувалчанглар киради. Пароподийлари яхши ривожланган, кўпинча жабраларга эга бўлади. Нефридийлари метамер жойлашган. Кўпчилиги йиртқич, эркин яшайди. Денгиз сичқони (*Aphrodite*) нинг танаси қалин ва узун қиллар билан қопланган (87-расм). *Lepidonotus* танаси пароподий мўйловлари ўзгаришидан ҳосил бўлган икки қатор пластинкалар билан қопланган. Танаси шаффоф ва йирик кўзли *Alciore vanadis* планктонда ҳаёт кечиради. Нерейс турлари жинсий вояга етган эпителик даврига эга.

Кезиб юривчи кўптуклилардан *Myzostomida* уруғи вакиллари игнатерилилар (денгиз нилуфарлари) да паразитлик қилади.

Бу кенжа синфга дастлабки ҳалқалилар *Dinophilus* уруғи турлари ҳам киради. Динофилус турлари жуда содда тузилганлиги туфайли баъзан алоҳида синф — бирламчи ҳалқалилар (*Archannelida*) синфига киритилади.



87-расм. Ҳар хил кўп тукли ҳалқалилар.

А — қум чувалчанги, Б — нерис, В — филлодоце, Г — амфитрикс, Д — сабеллария, Е — серпула, Ж — денгиз сичқони.

16.1.1.2. ЎТРОҚ ҲАЛҚАЛИЛАР (SEDENTARIA) КЕНЖА СИНФИ

Боши кучсиз ривожланган ёки редукцияга учраган. Параподийлари кучсиз ривожланган. Танаси кўпинча бир неча гетероном сегментлардан иборат. Жабралари танасининг маълум қисмида, кўпинча, бошида жойлашган. Одатда найча ичида яшайди. Chaetopterus тунда шуълаланади. Қумчувалчанг Aenicola 30 см гача катталиқда, қумда уя қазиб яшайди. Серпула (Serpula), спирорбус (Spirorbus) оҳак най ичида яшайди. Амфитрит (Amphitrite) ва сабеллария (Sabellaria) нинг бош қисмида узун жабра ўсимталари бўлади (87-расм).

16.2. БЕЛБОҒЛИЛАР (CLITELLATA) КЕНЖА ТИПИ

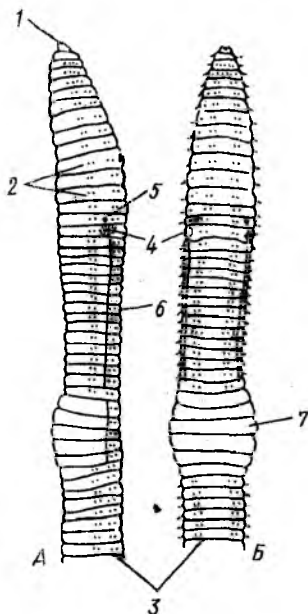
Белбоғлилар гермафродит ҳайвонлар. Жинсий безлари метамер жойлашган. Танасида белбоғи ривожланган. Ўзгаришсиз ривожланади. Иккита синф (камтуклилар ва зулуклар) га бўлинади.

16.2.1. КАМТУКЛИЛАР (OLIGOSCHAETA) СИНФИ

Камтуклилар тана ўсимталари (параподий, пальпа, жабралар) йўқолиб кетган ҳалқали чувалчанглардан иборат. Камтуклиларда параподийлар ўрнига фақат уларнинг қиллари сақланиб қолади.

Жинсий системаси гермафродит. Жинсий безлари танасининг бир неча олдинги сегментларида жойлашган. Улар чучук сув ва тупроқда яшайди. 3400 га яқин турлари маълум.

Ташқи тузилиши. Танаси бироз яссилашган цилиндр шаклида, узунлиги 0,5 мм дан 3 м гача. Танасининг олдинги бўғими простомеум ҳаракатчан, унда ҳеч қандай ўсимта бўлмайди. Танаси 30-40 тадан 600 тагача сегментдан ташкил топган, фақат айрим турларида 7-9 та сегмент бўлади. Камтуклилар простомеумдан ташқари ҳамма тана сегментларида тўрт тутам-



88-расм. Ёмғир чувалчанги олдинги қисмининг тузилиши.

А — ён томондан. Б — қорин томондан кўриниши. 1 — простомеум, 2 — ён туклар, 3 — қорин туклар, 4 — эркаклик жинсий тешиги, 5 — урғочилик жинсий тешик, 6 — уруғ ўтказувчи эгатча, 7 — белбоғи.

дан (шу жумладан, 2 та қорин ва 2 та ён) қиллар бўлади. Ҳар бир тутамдаги қиллар сони камтуклиларда бир хил бўлмайди. Ёмғир чувалчангида ҳар бир тутамда бир жуфтдан, яъни битта сегментда 4 жуфтдан қиллар бўлади. Қилларнинг жойланиши параподийларнинг орқа ва қорин бўлаклари ўрнига мос келади. (88-расм).

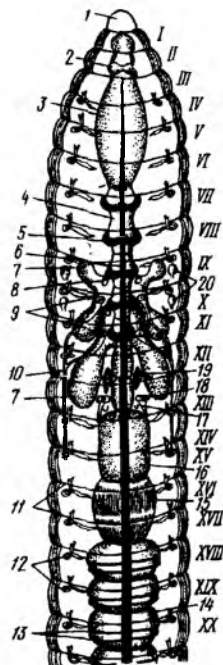
Камтуклилар танаси кейинги анал қисми, яъни, пигидиумда анал тешиги жойлашган.

Камтуклиларнинг тана девори ва тери — мускул халтаси кўптуклиларникига ўхшаш тузилган.

Уларнинг тери эпителийси ҳужайралари орасида безли ҳужайралар кўп бўлади. Улар чувалчанг териси юзасига шилимшиқ модда ишлаб чиқариб туради. Безли ҳужайралар ёмғир чувалчангининг 31-37 сегментлари йўғонлашувидан ҳосил бўлган белбоғида айниқса кўп бўлади. Кўпайиш даврида бу безлар суyoқлигидан пилла ҳосил бўлади.

Ички тузилиши. Камтуклилар тери-мускул халтасининг тузилиши кўптуклиларникига ўхшайди. Уларда орқа мезентерийсининг бўлмаслиги, сегментлари орасида тери устига целом суyoқлиги чиқариб турадиган майда тешикчаларнинг бўлиши билан фарқ қилади. Овқат ҳазм қилиш системаси ихтисослашган бўлиб, ҳалқум, қизилўнгач, мускулли ошқозон, ўрта ва орқа ичак бўлимларига бўлинади (89-расм). Ёмғир чувалчангларида қизилўнгач кенгайиб жигилдонни ҳосил қилади. Қизилўнгачга *морренов беzi* деб аталадиган уч жуфт безларнинг йўли очилади. Безлар ажратиб чиқарадиган оҳак чувалчанг озиғи — чириётган ўсимлик қолдиғи таркибидagi гумус кислотани нейтраллаштиради. Ўрта ичакнинг устки қисми, унинг бўшлиғига ботиб кириб, тифлозолни ҳосил қилади. Тифлозол ичакнинг ички ҳазм қилиш юзасини кенгайтириш вазифасини бажаради.

Қон айланиш системаси кўптуклиларникига ўхшайди. Қоннинг қон томирлар бўйлаб айлани-



89-расм. Ёмғир чувалчанги анатомияси.

1 — оғиз бўлағи (простомум), 2 — ҳалқумусти нерв тугуни, 3 — ҳалқум, 4 — қизилўнгач, 5, 13 — ҳалқа қон томирлари, 6 — орқа қон томири, 7 — уруғ халталари, 8 — уруғдонлар, 9 — уруғ воронкалари, 10 — уруғ йўли, 11 — ҳалқалар ўртасидаги тўсиқ, 12 — метанефридийлар, 14 — ичак, 15 — ошқозон, 16 — жигилдон, 17 — тухум йўли, 18 — тухум воронкалари, 19 — тухумдон, 20 — уруғ қабул қилгич (рим рақамлари тана ҳалқаларини кўрсатади).

шини орқа ва ҳалқум атрофидаги ҳалқа қон томирлари таъминлаб туради.

Камтуклилар териси орқали нафас олади. Териди капилляр қон томирлар қалин тўр ҳосил қилади.

Айириш органлари сегментларда бир жуфтдан жойлашган мета-нефридийлардан иборат. Ўрта ичак ва қон томирларини сиртдан қоплаб турадиган хлорогген ҳужайралар ҳам айириш функциясини ба-жаради. Хлорогген ҳужайраларда тана бўшлиғидаги қаттиқ айириш маҳсулотлари тўпланади. Бу ҳужайралар маҳсулотлари тана бўшлиғига тушиб, махсус тешик орқали чиқариб юборилади.

Нерв системаси бошқа ҳалқали чувалчангларникига ўхшаш бўлиб, бир жуфт ҳалқумусти ганглийлар, ҳалқум атрофи коннективалар ва қорин нерв занжиридан иборат.

Сезги органлари кучсиз ривожланган. Кўзлари бўлмади, ёмғир чувалчанглари териси юзасида ёруғликка жуда сезгир ҳужайралар бўлади.

Жинсий системаси гермафродит бўлиб, тананинг олдинги қисмида жойлашган. Хусусан, тананинг 10-11 сегментларига мос келадиган қисмида икки жуфт уруғдонлар жойлашган. Уруғдонлар уч жуфт уруғ халталарида жойлашган. Уруғ ҳужайралари уруғ капсулаларидан уруғ халтачаларига тушади. Бу ерда уруғ етилгандан сўнг яна уруғ йўлига келади. Капсулалардан уруғ йўли бошланади. Тананинг ҳар бир томонидан биттадан уруғ йўли бошланиб, 15-сегментда ташқарига очилади.

Урғочилик жинсий безлари танасининг 13 ва 14-сегментларида жойлашган майда тухумдонлар, улардан бошланадиган тухум йўллари ва 9, 10-сегментларда жойлашган уруғ қабул қилгичдан иборат. Функционал жиҳатдан белбоғчадаги бир ҳужайрали безларни ҳам урғочилик жинсий системасига киритиш мумкин. Чунки бу безлар ишлаб чиқадиган суюқлик пилла ҳосил қилади. Суюқлик таркибидаги оқсил модда эса ривожланаётган эмбрион учун озиқ бўлади.

Камтуклиларда уруғланиш икки ҳайвон ўртасида уруғ ҳужайралар алмашинишидан иборат. Бунинг учун иккита ёмғир чувалчанги қорин томони билан бир-бирига яқин келади, уларнинг бош томони бир-бирига қараган бўлади. Чувалчанглар белбоғчаси ишлаб чиқарган шилимшиқ моддаси улар танасини иккита муфта шаклида ўраб олади. Битта чувалчанг эркаклик тешигидан ажралиб чиқадиган уруғ ҳужайралар махсус тарновча орқали иккинчи чувалчангнинг муфтчасига, ундан унинг уруғ қабул қилгичига ўтади. Шундан сўнг чувалчанглар ажралиб кетишади. Муфтчалар эса чувалчанг ҳаракатланиши туфайли унинг бош томонига қараб силжий бошлайди. Муфтча бош томонга силжиб бораётганида унга 14-сегментдаги урғочилик жинсий тешигидан тухум ҳужайралар, 9 ва 10-сегментдаги уруғ қабул қилгич тешигидан уруғ ҳужайралар тушади ва

тухумҳужайралари ана шу муфтачалар ичида уруғланади. Муфтача чувалчангнинг бош томонидан силжиб тупроққа тушади, унинг икки учи тортилиб бекилади, девори қалинлашиб пиллага айланади. Тухумлар ана шу пилла ичида ривожланади.

Айрим камтуклиларда жинссиз кўпайиш ҳам содир бўлади. *Архитомия* деб аталадиган бундай кўпайишда чувалчанг танаси иккига бўлинади. Олдинги бўлақда тананинг етишмаган орқа қисми, кейинги бўлақда олдинги қисми шаклланади. Ёмғир чувалчанги *Lumbricus variegatus* ва энхитрейдлар худди шундай кўпаяди. Камтуклилар жинссиз кўпайишининг бошқа бир хили *паратомия* чучук сувларда ҳаёт кечирадиган стилиярия (*Stylaria*)ларда кузатилади. Паратомия худди киприкли чувалчангларнинг жинссиз кўп марта кўндаланггига бўлиниб кўпайишига ўхшайди.

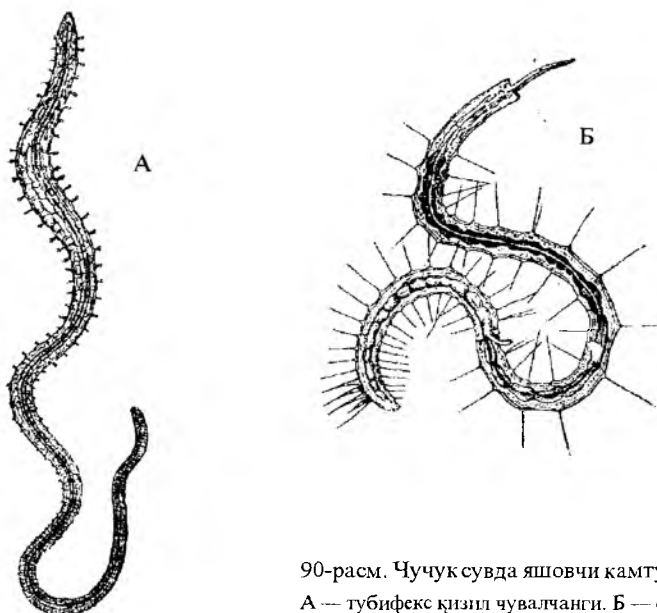
Ривожланиши. Камтуклилар метаморфозсиз ривожланади. Ривожланиш циклида трохофора личинкаси бўлмайди. Тухумлари пилла ичида ривожланади. Пилладан ёш чувалчанг чиқади. Тубан камтуклилар пилласида бирданига бир неча тухум ривожланади. Юсак камтуклилар (*Lumbricomorpha* туркуми) пилласида оқсилли суyoқлик бўлади, тухумида оқсил кам бўлади. Пиллада ривожланадиган эмбрион суyoқликдаги оқсилни ютади. Ана шу сабабдан унинг тухумдан чиққан муртаги "яширин эмбрион" дейилади. Эмбрион пилла ичида бир неча метаморфоздан сўнг вояга етган чувалчангга айланади.

Камтуклилар ҳам кўптуклилар сингари жуда юқори даражада регенерация қилиш хусусиятига эга.

Экологияси. Камтуклилар асосан чучук сувлар ва тупроқда, баъзан денгизларда ҳаёт кечиради. Чучук сувда яшовчи камтуклилар сув тубида ўрмалаб юради ёки сув тубидаги лойда қазилган инларида ҳаёт кечиради. Ўтроқ яшовчи камтуклилар танасининг фақат кейинги қисми лойдан сувга чиқиб туради. Улар танасининг кейинги қисмини тебратиб, нафас олишни кучайтиради. (*Tubifex* ва бошқалар, 90-расм). Қуруқлик камтуклилари тупроқда ин қазиб ҳаёт кечиради. Инидан фақат жуда нам ҳавода (ёмғирдан сўнг) ёки кечаси салқинда чиқади. Камтуклилар ҳар хил чириётган органик қолдиқлар, жумладан, чириётган ўсимлик қолдиқлари ва чириндига бой тупроқ билан озиқланади.

Амалий аҳамияти. Тупроқда яшовчи ёмғир чувалчанглари ва энхитрейдлар тупроқ унумдорлигига катта таъсир кўрсатади. Ч. Дарвин ёмғир чувалчангларининг тупроқ ҳосилдорлигини оширишдаги аҳамиятига катта баҳо берган. Ёмғир чувалчанглари тупроқни кавлаб ўсимлик илдизларини тупроққа чуқур киришига имкон беради, унга сув ва ҳаво киришини яхшилади. Улар фаолияти туйфайли тупроқ қатламлари аралашади ва юмшайди.

Бир квадрат метр жойдаги чувалчанглар бир йил давомида 4 кг тупроқни, худди шу муддатда 1 га майдондаги чувалчанглар эса 10 т



90-расм. Чучук сувда яшовчи камтуклилар.
А — тубифекс қизил чувалчанги. Б — стилария.

дан 30 т гача тупроқни ер юзасига чиқариши мумкин. Ёмғир чувалчанглари ўсимлик қолдиқларини инларига ташиб кириб уларни чиришини тезлаштиради, тупроқни ўғитлаб, унда гумус ҳосил бўлишига ижобий таъсир қилади. Улар тупроқни ичагидан ўтказиб, копролитлар ҳолида чиқаради. Копролитлар тупроқни структурали, донатор қилади, емирилишдан сақлайди, унга нам шимилишини яхшилайди.

Чучук сув камтуклилари (*Tubifex* ва бошқалар) ўз ичагидан кўп миқдорда лойқани ўтказиб сув ҳавзаларини чириётган органик қолдиқлардан тозалайди. Камтуклилар балиқларнинг озиғи сифатида ҳам катта иқтисодий аҳамиятга эга. Қизил чувалчанг (*Tubifex*) аквариум балиқларига озиқ сифатида, эйзения чувалчанги (*Eisenia*) биогумумс олиш учун махсус кўпайтирилади.

Классификацияси. Камтуклилар синфи иккита туркумга бўлинади.

1. *Найдоморфлар* (*Naidomorpha*) туркуми турлари асосан чучук сув ҳавзаларида ҳаёт кечиради. Қизил чувалчанг — *Tubifex* органик қолдиқлар билан ифлосланган кўлмак ва секин оқадиган сув ҳавзаларида кўп учрайди. *Stylaria* (90-расм), *Aeolosoma* планктонда, энхитреидлар (*Enchytraeus*) тупроқда ҳаёт кечиради.

2. *Ёмғир чувалчанглари* (*Lumbricomorpha*) туркуми чучук сув ҳавзалари ва айниқса, тупроқда кенг тарқалган. Танасининг узунлиги бир неча см дан (*Eisenia*) айрим тропик турлари (*Megascolici-*

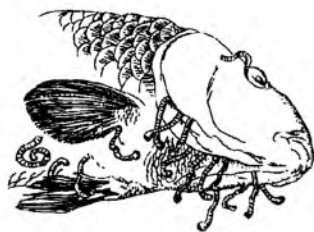
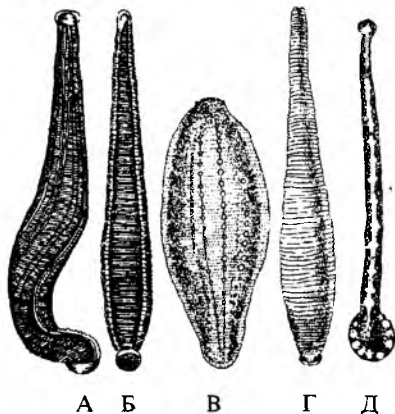
dae)да 2,5 м га етади. Марказий Осиёда 20 дан ортиқ турлари учрайди. Суғориладиган ерларда *Nicodrilus caliginosus* кўп учрайди. Чучук сув қисқичбақаларида "қисқичбақа зулуги" деб аталадиган чувалчанг *Branchiobdella* паразитлик қилади.

16.2.2. ЗУЛУКЛАР (HIRUDINEA) СИНФИ

Зулуклар кўпинча ҳайвонларнинг қонини сўриб эктопаразитлик қиладиган ёки йиртқич ҳаёт кечирадиган ҳалқали чувалчанглар. Денгиз, чучук сув, баъзан қуруқликда яшайди. 400 га яқин тури маълум. Яшаш муҳити зулукларнинг ташқи ва ички тузилишига катта таъсир кўрсатади. Қуйида эктопаразит зулукларнинг тузилиши келтирилади.

Ташқи тузилиши. Зулукларнинг тузилиши бошқа ҳалқали чувалчанглардан кескин фарқ қилади (91-расм). Уларнинг танаси дорзовентрал (орқадан қорин томонга) йўналишда сезиларли яссиланган. Терисида ўсимталар (параподийлар, қиллар, пайпаслагичлар, жабралар) бўлмайди. Фақат содда тузилган қадимги зулуклар ва қилдор зулукларнинг дастлабки бешта сегментларида камтуклиларниқига ўхшаш қиллар бўлади. Танасининг олдинги ва кейинги учидан биттадан сўргичлари бўлади. Олдинги сўргичи оғиз тешигини ўраб туради, кейинги нисбатан кучли ривожланган сўргичи устидан анал тешиги бўлади. Иккала сўргич ҳам қорин томонига бироз силжиган.

Зулуклар танаси сегментлари бошқа ҳалқалиларга нисбатан доимий бўлади. Кўпчилик зулуклар танаси 33 (*Acanthobdella* туркуми вакилларида 30) сегментдан иборат. Улардан дастлабки 4 таси бирга қўшилиб олдинги сўргични, охириги 7 та сегментлар эса кейинги сўргични ҳосил қилади. Лекин зулукларнинг ҳақиқий ички тана сегментлари сони ташқи сегментлар сонига мос келмайди. Одатда



91-расм. Зулуклар.

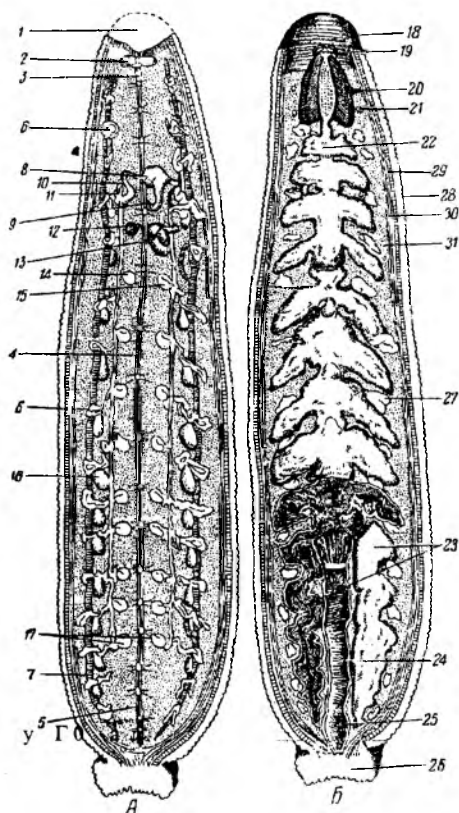
А, Б — тиббиёт зулуги (орқа ва қорин томондан), В — клепсина зулуги, Г — сохта пиллали зулук, Д — балиқ зулуги.

битта ҳақиқий сегментга 3 дан 5 тагача ташқи сегментлар тўғри келади. Ташқи сегментлар фақат тана қоплагичи ва қисман мускулларга тегишли бўлади.

Зулуқлар танаси қалин кутикула билан қопланган. Кутикула остидаги эпителийда шилимшиқ безли ҳужайралар кўп бўлади. Эпителлий ҳужайралар асосида пигмент ҳужайралари жойлашган. Зулуқлар танаси ранги ана шу пигмент ҳужайралар билан боғлиқ. Эпителлий остида ҳалқа ва кучли ривожланган бўйлама мускуллар жойлашган. Ички органлар оралиғи ғовак паренхима билан тўлган. Фақат қилдор зулуқларда вояга етган даврида целом бўлади. Бошқа зулуқларда целом лакунар най шаклида торайган бўлади (92-расм).

Ички тузилиши. Ҳазм қилиш системаси олдинги, ўрта ва орқа ичакдан иборат (92-расм). Оғиз олдинги сўрғичи тубида жойлашган бўлиб оғиз бўшлиғига, кейин ҳалқумга очилади. Хартумли зулуқларда ҳалқум мускулли най, яъни хартумни ҳосил қилади. Хартум оғиздан чиқарилиб,

ўлжасини тутиш учун хизмат қилади. Жағли зулуқларнинг оғиз бўшлиғида 3 та (1-орқа, 2-ён) валиклар бор. Валиклар қирраларидаги хитинли тишчалар биргаликда арага ўхшаш жағ-



92-расм. Тиббиёт зулугининг анатомияси.

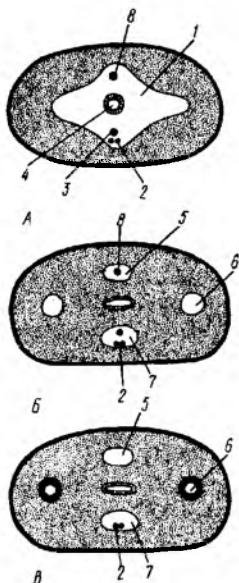
А — ичаги олиб ташланган. Б — ичагининг тузилиши: 1 — оғиз сўрғичи, 2 — жағлар, 3 — бош ганглий, 4, 5 — қорин нерв занжири, 6 — метанефридий, 7 — ўнг ён лакун, 8 — қўшимча без, 9 — куйикиш органи, 10 — уруғ чиқариш найи, 11 — уруғдон ўсимтаси, 12 — тухумдон, 13 — қин, 14, 15 — уруғдонларнинг олдинги жуфти, 16 — қовуқ, 17 — уруғдонларнинг кейинги жуфти, 18 — тананинг олдинги қисми, 19 — оғиз, 20 — ҳалқум, 21 — ютиш безлари, 22 — ичак халтачалари биринчи жуфти, 23 — ичак халтачалари ўнинчи жуфти, 24 — орқа ичак, 25 — тўғри ичак, 26 — орқа сўрғич, 27 — метанефридий, 28 — тери, 29 — ҳалқа мускуллар, 30 — бўйлама мускуллар, 31 — паренхима.

ни ҳосил қилади. Зулук озикланганида жағлар ҳўжайин танасини тешиб, уч нузли жароҳат пайдо қилади. Зулук шу жароҳатдан қон сўриб олади. Ҳалқумга бир ҳўжайрали сўлак безлари йўли очилади. Тиббиёт зулуги безлари суюқлигидаги гирудин оқсили қонни ивиб қолишига йўл қўймайди. Гирудин туфайли зулук қолдирган жароҳатдан узоқ вақт давомида қон оқиб туради. Зулук сўрган қон бир неча ой давомида ивимасдан консерваланган ҳолда сақланади. Ҳалқум ингичка қизилўнгач орқали ўрта ичакка очилади. Ўрта ичак бир жуфт (тиббиёт зулугида 10-11 жуфт) ён ўсимталар, яъни халтачалар ҳосил қилади. Улардан энг сўнгги жуфт ўсимтаси жуда кенг бўлиб, тананинг охиригача етади. Озиқ ичакнинг охириги халтачалари асосида жойлашган бўлими орқали қонга сўрилади. Орқа ичак тўғри найга ўхшаш бўлади. Паразит зулуклар қон сўради. Айрим эркин яшовчи зулуклар ҳар хил умуртқасизлар (моллюскалар, чувалчанглар) билан озикланади.

Нафас олиш органлари одатда бўлмайди. Фақат айрим денгиз зулуклари (*Branchellion*) турлари танасининг ён томонида ташқи жабралар бўлади. Бошқа зулуклар тери орқали нафас олади.

Ҳақиқий қон айланиш системаси фақат қилдор ва хартумли зулукларда бўлади. Бундай система камтукли чувалчангларникига ўхшаш бўлади. Бироқ хартумли зулуклардаёқ қон айланиш системаси функциясининг бир қисми целом қолдиғи билан боғланади. Жағли зулукларда ҳақиқий қон айланиш системаси вазифасини тўла-тўқис целом қолдиғи бажаради. Содда тузилган қилдор зулуклар танасининг марказий қисмини целом эгаллайди. Унда ичак, нерв занжири, орқа ва қорин қон томирлари жойлашади (93-расм). Хартумли зулукларда целомдан фақат 4 та тана бўйлаб ўтадиган найлар, яъни лакунлар (биттадан орқа ва қорин, иккита ён) сақланиб қолади. Орқа лакун орқали орқа қон томири, қорин лакун орқали қорин қон томири, унинг остида эса қорин нерв занжири ўтади. Ён лакунлар қалин мускулли бўлади. Ён лакунлар девори қисқариши туфайли зулук танасида целом суюқлиги айланади.

Хартумли зулукларда орқа ва қорин лакун-



93-расм. Зулукларда целомнинг эволюцияси.

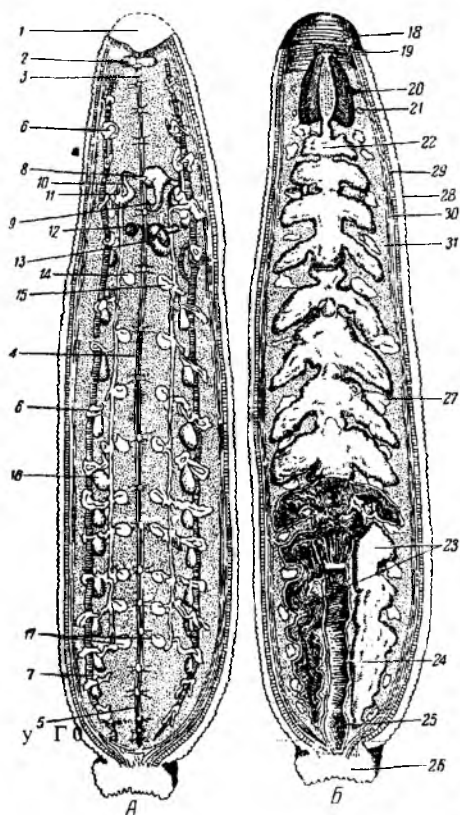
Қилдор (А), хартумли (Б), жағли (В) зулуклар танасининг кўндаланг кесими: 1 — целом, 2 — қорин нерв занжири, 3 — қорин қон томири, 4 — ичак, 5 — орқа лакун, 6 — ён лакун, 7 — қорин лакун, 8 — орқа қон томири.

битта ҳақиқий сегментга 3 дан 5 тагача ташқи сегментлар тўғри келади. Ташқи сегментлар фақат тана қоплагичи ва қисман мускулларга тегишли бўлади.

Зулуклар танаси қалин кутикула билан қопланган. Кутикула остидаги эпителийда шилимшиқ безли ҳужайралар кўп бўлади. Эпителий ҳужайралар асосида пигмент ҳужайралари жойлашган. Зулуклар танаси ранги ана шу пигмент ҳужайралар билан боғлиқ. Эпителий остида ҳалқа ва кучли ривожланган бўйлама мускуллар жойлашган. Ички органлар оралиғи ғовак паренхима билан тўлган. Фақат қилдор зулукларда вояга етган даврида целом бўлади. Бошқа зулукларда целом лакунар най шаклида торайган бўлади (92-расм).

Ички тузилиши. Ҳазм қилиш системаси олдинги, ўрта ва орқа ичакдан иборат (92-расм). Оғзи олдинги сўрғичи тубида жойлашган бўлиб оғиз бўшлиғига, кейин ҳалқумга очилади. Хартумли зулукларда ҳалқум мускулли най, яъни хартумни ҳосил қилади. Хартум оғиздан чиқарилиб,

ўлжасини тутиш учун хизмат қилади. Жағли зулукларнинг оғиз бўшлиғида 3 та (1-орқа, 2-ён) валиклар бор. Валиклар қирраларидаги хитинли тишчалар биргаликда аррага ўхшаш жағ-



92-расм. Тиббиёт зулугининг анатомияси.

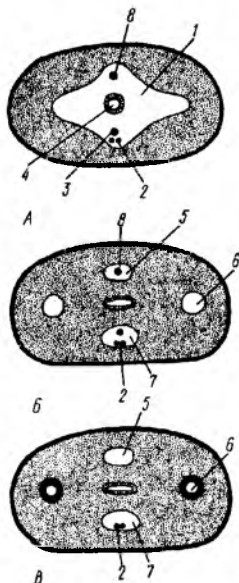
А — ичаги олиб ташланган. Б — ичагининг тузилиши: 1 — оғиз сўрғичи, 2 — жағлар, 3 — бош ганглий, 4, 5 — қорин нерв занжири, 6 — метанефридий, 7 — ўнг ён лакун, 8 — қўшимча без, 9 — куйикиш органи, 10 — уруғ чиқариш найи, 11 — уруғдон ўсимтаси, 12 — тухумдон, 13 — қин, 14, 15 — уруғдонларнинг олдинги жуфти, 16 — қовуқ, 17 — уруғдонларнинг кейинги жуфти, 18 — тананинг олдинги қисми, 19 — оғиз, 20 — ҳалқум, 21 — ютиш безлари, 22 — ичак халтачалари биринчи жуфти, 23 — ичак халтачалари ўнинчи жуфти, 24 — орқа ичак, 25 — тўғри ичак, 26 — орқа сўрғич, 27 — метанефридий, 28 — тери, 29 — ҳалқа мускуллар, 30 — бўйлама мускуллар, 31 — паренхима.

ни ҳосил қилади. Зулук озиқланганида жағлар ҳўжайин танасини тешиб, уч нузли жароҳат пайдо қилади. Зулук шу жароҳатдан қон сўриб олади. Ҳалқумга бир ҳўжайрали сўлак безлари йўли очилади. Тиббиёт зулуги безлари суюқлигидаги гирудин оқсил қонни ивиб қолишига йўл қўймайди. Гирудин туфайли зулук қолдирган жароҳатдан узоқ вақт давомида қон оқиб туради. Зулук сўрган қон бир неча ой давомида ивимасдан консерваланган ҳолда сақланади. Ҳалқум ингичка қизилўнгач орқали ўрта ичакка очилади. Ўрта ичак бир жуфт (тиббиёт зулугида 10-11 жуфт) ён ўсимталар, яъни халтачалар ҳосил қилади. Улардан энг сўнгги жуфт ўсимтаси жуда кенг бўлиб, танининг охиригача етади. Озиқ ичакнинг охириги халтачалари асосида жойлашган бўлими орқали қонга сўрилади. Орқа ичак тўғри найга ўхшаш бўлади. Паразит зулуклар қон сўради. Айрим эркин яшовчи зулуклар ҳар хил умуртқасизлар (моллюскалар, чувалчанглар) билан озиқланади.

Нафас олиш органлари одатда бўлмайди. Фақат айрим денгиз зулуклари (*Branchellion*) турлари танасининг ён томонида ташқи жабралар бўлади. Бошқа зулуклар тери орқали нафас олади.

Ҳақиқий қон айланиш системаси фақат қилдор ва хартумли зулукларда бўлади. Бундай система камтукли чувалчангларникига ўхшаш бўлади. Бироқ хартумли зулуклардаёқ қон айланиш системаси функциясининг бир қисми целом қолдиғи билан боғланади. Жағли зулукларда ҳақиқий қон айланиш системаси вазифасини тўла-тўқис целом қолдиғи бажаради. Содда тузилган қилдор зулуклар танасининг марказий қисмини целом эгаллайди. Унда ичак, нерв занжири, орқа ва қорин қон томирлари жойлашади (93-расм). Хартумли зулукларда целомдан фақат 4 та тана бўйлаб ўтадиган найлар, яъни лакунлар (биттадан орқа ва қорин, иккита ён) сақланиб қолади. Орқа лакун орқали орқа қон томири, қорин лакун орқали қорин қон томири, унинг остида эса қорин нерв занжири ўтади. Ён лакунлар қалин мускулли бўлади. Ён лакунлар девори қисқариши туфайли зулук танасида целом суюқлиги айланади.

Хартумли зулукларда орқа ва қорин лакун-



93-расм. Зулукларда целомнинг эволюцияси.

Қилдор (А), хартумли (Б), жағли (В) зулуклар танасининг кўндаланг кесими: 1 — целом, 2 — қорин нерв занжири, 3 — қорин қон томири, 4 — ичак, 5 — орқа лакун, 6 — ён лакун, 7 — қорин лакун, 8 — орқа қон томири.

ларидаги қон томирлари бутунлай йўқолиб, целом қолдиғи, яъни лакунар система қон томири функциясини ўтайди. Лакунар суюқлиги ҳам қон хусусиятларига эга бўлиб, қизил рангга бўялган қон тракибида гемоглобин ва амёбонд ҳужайралар бўлади. Шундай қилиб зулуклар мисолида бир хил физиологик аҳамиятга эга бўлган, бироқ келиб чиқиши ўхшаш бўлмаган органлардан бирини иккинчиси билан алмашилиши, яъни *субституцияни* кўриш мумкин.

Айриш системаси анча ўзгарган метанефридийлардан иборат. Айриш найи метамер жойлашган, фақат олдинги ва кейинги сегментларида бўлмайди. Масалан, танаси 33 сегментдан иборат медицина зулуғида ҳаммаси бўлиб 17 жуфт метанефридийлар бўлади. Зулуқлар метанефридий найининг ички учи берк бўлади. Нефридийлар деворидан суюқлик диффузияланиб ўтади.

Нерв системаси бошқа ҳалқалиларникига ўхшайди. Қорин нерв занжирида 20 ёки ундан кўпроқ ганглий бор. Ҳалқумости ганглийси тўртта, энг охири ганглий эса 7 та оддий ганглийларни қўшилишидан ҳосил бўлади.

Зулуқларнинг сезги органлари ҳар бир сегментда бир қатор кўндаланг бўлиб жойлашган "қадаҳсимон органлар"дан иборат. Бу органлар жуда баланд сезгир эпителий ҳужайралардан ҳосил бўлади. Ҳужайралардан қорин нерв занжирига нервлар чиқади. Қадаҳсимон органлар кимёвий сезги вазифасини бажариши мумкин. Кўпчилик зулуқларда тананинг олдинги қисмидаги қадаҳсимон органлар кўзга айланади. Тери остида сиртдан қора пигмент билан ўралган кўз қадаҳи бўлади. Қадаҳ ичида ёруғликка сезгир ҳужайралар жойлашади. Кўзлар фақат ёруғлик билан қоронғиликни фарқ қила олади.

Жинсий системаси гермафродит. Медицина зулуғи жинсий системаси танасининг ўрта қисмида жойлашган 9 жуфт уруғ халталаридан иборат. Уруғ халталаридан бошланадиган ингичка уруғ йўллари тананинг икки ёнида умумий уруғ йўлига қуйилади. Тананинг олдинги томонида ҳар қайси уруғ йўли чигал ҳосил қилади, кейин битта умумий уруғ тўкиш найига қўшилади. Уруғ тўкиш найи қўшилиш органи ичида жойлашган. Қўшилиш органи зулуқ танасидан ташқарига чиқарилиши мумкин.

Урғочи жинсий системаси бир жуфт тухум халталари ва уларнинг ичида жойлашган тухумдонлардан иборат. Тухум халталаридан бошланадиган тухум йўллари бачадонни ҳосил қилади. Бачадон мускулли кенг жинсий қин билан боғланган. Урғочилик жинсий тешик қорин томонида, эркаклик жинсий тешикдан орқароқда жойлашган.

Шундай қилиб, зулуқлар жинсий системасининг тузилиши ва тухум ҳужайраси ривожланишининг бир қанча хусусиятлари билан камтуқлиларга ўхшаб кетади. Хусусан, бу икки гуруҳнинг гонадалари целом халталарида жойлашади, тухумларини пиллага қўяди, муртаги пилла ичида ривожланади. Зулуқлар тухумининг организмда уруғла-

ниши билан камтуклилардан фарқ қилади. Уруғланиш сперматофор орқали ҳам содир бўлиши мумкин. У ҳолда уруғлар махсус сперматофор қопчиқ — ичида бўлади. Индивидлардан бири сперматофорини иккинчиси терисига тикиб қўяди. Уруғлари тери орқали зулук паренхимасига, ундан жинсий системасига ўтади.

Копулятив органи бўлган зулуклар (*Hirudinidae* оиласи) да бу орган ургочилик жинсий йўлига киритилади. Пилла махсус тери безлар суоқлигидан ҳосил бўлади. Бу безлар танасини маълум сегментларида (тиббиёт зулугида 9-11 сегментларда) жойлашган. Бу сегментлар камтуклилар белбоғига мос келади. Зулуклар пилласини сув тубига, сув ўтларига ёки қирғоқдаги нам тупроққа қўяди.

Хартумли зулукларнинг ривожланиши *Naidomorpha* туркумидан кам фарқ қилади. Жағли зулукларда эса *Lumbricomorpha* туркуми турларидаги сингари "яширин личинка" ривожланади. Тухум ҳужайрасининг майдаланиши камтуклиларга ўхшаш бўлади.

Зулуклар иккита кенжа синфга бўлинади.

16.2.2.1. ҚАДИМГИ ЗУЛУКЛАР (*ARCHIHIRUDINEA*) КЕНЖА СИНФИ

Тубан тузилган зулуклар. Танасининг олдинги бешта сегментида пароподийлар қолдиғи — қиллар сақланиб қолган. Целом ва қон томирлари бўлади. Битта туркуми (қилдор зулуклар *Acanthobdellida*), иккита тури маълум.

Acanthobdella peledina шимолий ўлкалар ва Сибир ҳўлларида, *A. ivanovi* Камчатка қўлларидаги балиқларда паразитлик қилади.

16.2.2.2. ҲАҚИҚИЙ ЗУЛУКЛАР (*EUCHIRUDINEA*) КЕНЖА СИНФИ

Терисида қиллар бўлмайди. Целоми редукцияга учраган. Қон айланиш системаси тўлиқ ёки қисман редукцияга учраган. 2 туркумга бўлинади.

1. **Хартумли зулуклар** (*Rhynchobdellida*) туркуми. Эркин яшовчи ва асосан балиқларда паразитлик қилувчи зулуклар. Мускулли хартумининг бўлиши билан бошқа зулуклардан фарқ қилади. Хартумини оғздан чиқариб, ўлжасига ташланади.

Айрим хартумли зулуклар балиқларга жиддий зарар етказади. Балиқ зулуги — *Piscicola geometra* (90-расм) карпсимонлар қонини сўриб, ёш балиқларга катта зиён келтиради. Айрим турлари иссиққонли ҳайвонларда (мас., қушларда) паразитлик қилади. Айрим хартумли зулукларда насли тўғрисида ғамхўрлик қилиш инстинкти ҳам учрайди. Эркин яшовчи йиртқич зулук *Glossiphonia complanata* тухумдан чиққан наслини қорин томонида олиб юради. Бу зулук чу-

чук сув ҳавзаларида кенг тарқалган, қўнғир-кўкиш тусда, катталиги 3 см га яқин, ҳар хил моллюскаларни тутиб ейди.

2. Жағли зулуклар (*Gnathobdella*) туркуми. Оғиз бўшлиғида учта махсус валиги — жағлари бор. Жағлари кўпинча хитин тишчалар билан қопланган.

Тиббиёт зулуги (*Hirudo medicinalis*), (92-расм) Украина ва Кавказда учрайди. Бу зулукни тромб ҳосил бўлиши билан боғлиқ қон томирлари касалликлари гипертония, склерознинг бошланғич даврлари, инсультнинг олдини олиш ва бошқаларни даволашда фойдаланилади. Зулукнинг сўлак безларидан қимматбаҳо доривор модда гирудин олинади. Қон сўраётган зулукка қон ички органлардан оқиб келиши туфайли касал одамнинг аҳволи яхшиланиши қадимдан маълум. Тиббиёт зулуги махсус заводларда кўпайтирилади.

Сохта пиллали, яъни сохта от зулуги *Haemoris sanguisuga* жуда кенг тарқалган. Марказий Осиёда бу зулук тоғли ҳудудлардаги тиниқ сувли кўл ва сойларда учрайди. Сохта от зулукнинг жағлари кучсиз ривожланган. Йиртқич ҳаёт кечиради, чувалчанглар ва моллюскалар билан озиқланади.

Айрим зулуклар одамда ҳам паразитлик қилади. Марказий Осиёда (Тошкент, Самарқанд, Ашхобод атрофида) учрайдиган *Limnatis turkestanica* сув билан одамнинг ҳалқумига ўтиб қолганида паразитлик қилиши мумкин.

Қуруқликда яшовчи зулук *Haemodipsa ceylonica* Шриланка ва Зонд архепилаги тропик ўрмонларида тарқалган. Одам ва сутэмизувчи ҳайвонлар қонини сўради.

16.3. ЭХИУРИДЛАР (*ECHIURIDA*) СИНФИ

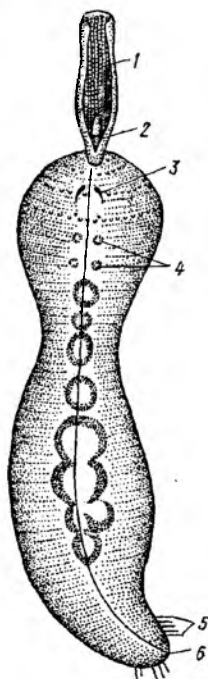
Эхиуридларнинг систематик ўрни аниқ маълум эмас. Кўпчилик олимлар уларни ҳалқали чувалчангларга яқинлаштиришади. Денгиз тубида лойга кўмилиб ҳаёт кечиради. Танаси ва целоми сегментларга ажралмаган. Личинкаси ҳалқалиларга ўхшаш трохофора. 150 га яқин тури маълум.

Ташқи тузилиши. Танаси узунлиги 3 см дан 185 см гача. Танаси сегментларга ажралмаган, олдинги қисмида узун хартуми, орқа қисмида чиқариш тешиги бўлади. Оғзи хартуми асосида жойлашган (94-расм) Баъзи турларининг хартуми иккига ажралган. Хартумининг чуқурлашган қорин томонида киприклари бўлади. Киприклар сув ва ундаги майда организмларни оғиз томонга ҳайдайди. Оғзидан кейинроқда 2 та йирик қиллари бўлади. Танасининг кейинги қисмида ҳам кўптуқлиларнинг қилларига ўхшаш 2 қатор киприклари бўлади. Танаси бир қават эпителий билан қопланган. Эпителий тана сиртига кутикула ишлаб чиқаради. Эпителий остида 2 қатор мускуллар бор. Целом бўшлиғини перитонеал эпителий ўраб туради.

Ички тузилиши. Ҳазм қилиш системаси узун эгри-бугри найдан

94-расм. Эхиурид (*Echiurus echiurus*)нинг қорин томондан кўриниши.

1 — хартум, 2 — хартум ўсимгаси, 4 — жинсий тешиклар, 5 — анал қиллар, 6 — анус.



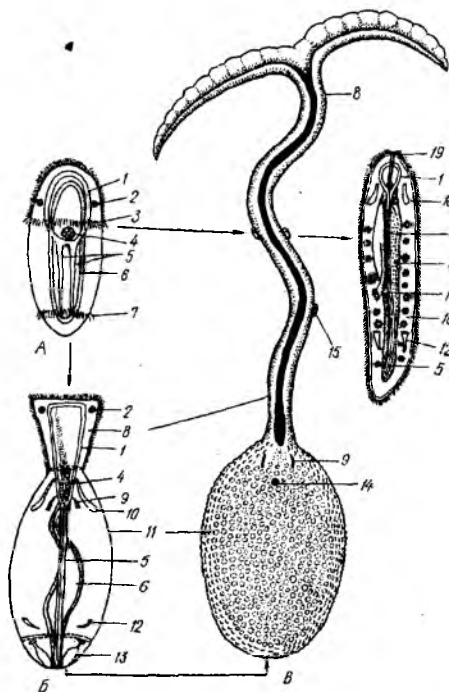
иборат бўлиб, олдинги, ўрта ва кейинги қисмларга бўлинади. Ичак танадан 10 мартагача узунроқ. Орқа ичак жойлашган бир жуфт анал халтачалари 12-300 та хилпилловчи воронкалар билан қопланган. Воронкаларнинг бир учи целомга, иккинчи учи анал халтачасига очилади. Анал халтачалари нафас олиш ва айириш вазифасини бажаради.

Қон айланиш системаси тана бўйлаб унинг орқа қисмидан ўтадиган қон томиридан иборат. Қон томири иккига ажралиб, иккита ён хартум томирларини ҳосил қилади. Бу томирлар хартумдан орқароқда битта умумий қорин қон томирига бирлашади. Қорин қон томири ичак ости бўйлаб тананинг орқа томонигача давом этади. Орқа ва қорин қон томирлар ичак атрофини айланиб ўтадиган иккита ҳалқа томирлари орқали туташган. Қони рангсиз, лейкоцитлари бўлади.

Айириш системаси уч хил кўринишга эга. Эхиурид личинкаси бир жуфт протонефридийдан иборат. Протонефридий метаморфоз жараёнида редукцияга учрайди. Вояга етган даврида анал халталари айириш вазифасини бажаради. Вояга етган эхиуридларда целомга очиладиган типик нефромиксиялар ҳам бўлади. Нефромиксиялар жинсий маҳсулотларни чиқариш вазифасини ҳам бажаради. Нефромиксиялар тананинг олдинги қисмида жойлашган бўлиб, қорин томондан ташқарига очилади. Кўпчилик эхиуридларда улар 1-4 жуфт бўлади.

Нерв системаси кучсиз ривожланган. Марказий нерв системаси қорин нерв стволи ва ҳалқум атрофи нерв ҳалқасидан иборат. Нерв системаси умумий тузилиши кўптуклиларга ўхшаса-да нерв ҳужайраларининг нерв стволи бўйлаб тарқоқ жойлашганлиги, яъни нерв ганглийларининг бўлмаслиги билан улардан фарқ қилади. Айрим сезгир ҳужайралардан бошқа сезги органлари ҳам бўлмайди.

Жинсий системаси. Эхиуридлар айрим жинсли. Гонадалари тоқ, танаси кейинги қисмининг қорин томонида жойлашган. Жинсий диморфизм кескин ривожланган. Бонеллиянинг ургочиси яшил рангли, узунлиги 1-15 см гача, хартумининг учи иккига ажралган. Эркаги жуда майда (1-3 мм) бўлиб, ургочиси нефридийлари бўшлиғида яшайди. Эркаги танаси киприклар билан қопланган



95-расм. Бонеллияда жинсни фенотипик аниқлаш.

А — сузиб юрадиган личинка. Б — катта ёшдаги урғочи личинка. В — урғочиси. Г — урғочиси бачадонидан олинган эркаги: 1 — ҳалқумолди нерв ҳалқаси, 2 — кўз доғи, 3 — прототрох, 4 — олд ичак, 5 — қорин нерв стволли, 6 — ўрта ичак, 7 — анал киприклар, 8 — хартум, 9 — қишлар, 10 — прото-нефридий, 11 — тана, 12 — метанефридий, 13 — анал халта, 14 — урғочилик жинсий тешиги, 15 — урғочиси хартумидаги личинкалар, 16 — целомдаги уруғ ҳужайралар, 17 — эркаклик жинсий воронкаси, 18 — уруғ йўли, 19 — эркаклик жинсий тешиги.

(95-расм), тузилиши жуда соддалашган, қон айланиш системаси бўлмайди, ичагининг учи берк, оғзи бўлмайди. Эркакларининг ҳаёти ўзига хос бўлади. Дастлаб улар урғочиси хартумида ўрмалаб юради, сўнгра унинг ичагига, кейин

нефридийларига ўтиб олади. Эркакларини нефридийлар орқали ўтадиган тухум ҳужайраларига уруғ чиқариб, уларни уруғлантиради.

Ривожланиши. Кузатишлар личинкалар яшаётган муҳит шароитини жинс ривожланишидаги аҳамиятини кўрсатади. Личинкалар алоҳида боқилганида улардан фақат урғочи жинс ривожланади. Агар личинка вояга етган урғочиси солинган идишда боқилса, улар урғочиси хартумига ўтириб олиб регрессив метаморфозга учрайди, яъни, тузилиши соддалашади ва паразит эркакка айланади. Личинканинг эркак бонеллияга айланиши урғочиси хартуми қоплагичи ишлаб чиқарадиган моддага боғлиқ.

16.4. СИПУНКУЛИДЛАР (SIPUNCULIDA) СИНФИ

Сипункулидлар — денгизларда сув тубидаги лойни қовлаб ёки бўш найчаларда ва чиғаноқларда яшайдиган чувалчангсимон ҳайвонлар. 250 га яқин тури маълум. Систематик ўрни эхиуридлар сингарини аниқ маълум эмас. Вояга етган даврида ёки личинкаларида ҳам ҳеч қандай метамер белгилар кўринмайди. Улар ҳам бирламчи сегментлашмаган целомик ҳайвонлар ҳисобланади.

Сипункулидлар танаси ингичкалашган хартумга ва бирмунча кенг

гавда қисмига бўлинади. Хартуми танаси ичига махсус мускуллар ёрдамида тортилиши ёки чиқарилиши мумкин. Оғзи хартумининг учки қисмида жойлашган. Тери-мускул халтаси яхши ривожланган. Қон айланиш системаси бўлмайди. Айириш системаси нефромиксиялардан иборат.

Сипункулидлар айрим жинсли ҳайвонлар. Тухумидан трохофора личинкаси чиқади.

Сипункулидлар деярли ҳамма денгизларда учрайди. Танасининг ўртача узунлиги бир неча сантиметр, энг йирик вакили *Siphonotus multicinctus* нинг узунлиги 51 см га етади.

ҲАЛҚАЛИ ЧУВАЛЧАНГЛАР ФИЛОГЕНИЯСИ

Айрим киприкли чувалчанглар ва немертинларда метамерияни айрим органларнинг тана ўқи бўйлаб кўп марта такрорланиши тариқасида намоян бўлиши, трохофора личинкасини киприкли чувалчанглар ва немертиналарнинг мюллеров личинкасига ўхшашлиги ҳалқали чувалчангларни киприкли яси чувалчанглардан келиб чиққанлигини кўрсатади. Ҳалқалиларнинг юксак тузилиши асосий белгиси целом ва қон айланиш системасининг ривожланганлигидир.

Целомнинг келиб чиқиши тўғрисида бир неча назариялар мавжуд.

1. Схизоцел назариясига кўра целом тўғарак чувалчангларнинг бирламчи тана бўшлиғи гомологи ҳисобланади. Лекин бу назария кўпчилик ҳайвонлар эмбрионал ривожланишида целомни ичак деворидан ҳосил бўлишини изоҳлаб беролмайди.

2. Миоцел назарияси бундан аввалги назарияга ўхшайди. Унга кўра целом мускул бошланғичидаги бўшлиқ сифатида ҳосил бўлган. Целом дастлаб фақат таянч аҳамиятига эга бўлган. Миоцел назарияси целомни бошқа функцияларини тушунтириб беролмайди.

3. Гоноцел назариясига кўра целом тубан чувалчанглар жинсий безларидан ҳосил бўлган. Ҳар бир целомик халтачалар бўшлиғи киприкли чувалчанглар ёки немертиналар жинсий безлари бўшлиғига мос келади. Дарҳақиқат целом жинсий функцияни бажаради. Агар целом гонадалардан ҳосил бўладиган бўлса, у ҳолда жинсий безларнинг бир қисми соматик ҳужайраларни ҳосил қилган, дейишга тўғри келади.

4. Энтероцел назарияга кўра целом бўшлиқичилар ва тароқлиларнинг гастроваскуляр системасидан ҳосил бўлган. Юксак бўшлиқичилар (медузалар) гастроваскуляр найи эндодермаси остида жинсий безлар ривожланишини қайд қилган ҳолда целомнинг жинсий функциясини энтероцел назария тўғри тушунтириб беради. Бу назария эътиборан гоноцел назарияни ҳам ўз ичига олади. Энтероцел назарияга кўра тароқлилар ичаги ва иккиламчи тана бўшлиқчилар целемодуктлари (целом органлари) келиб чиқиши жиҳатдан жуда яқин органлар.

Иккиламчи оғизлиларда целом халталарини эндодермал ичакнинг ён бўртиқларидан, яъни, *энтероцел* усулда ҳосил бўлиши ҳам энтероцел назариясини тўғрилигини исботлайди. Аммо бирламчи оғизлиларда целом ва мезодерма бошқа усулда ҳосил бўлади. Эмбрионал ривожланиш даврида целом мезодерма варағи ҳужайраларини ажралиб чиқиши туфайли, мезодерма варақлари эса иккита бошланғич мезодерма ҳужайраларидан, яъни, телобластик усулда ҳосил бўлади.

Бир қарашда энтероцел усул билан телобластик усул ўртасида катта фарқ борга ўхшаса-да, улар бир-бирига жуда яқин туради. Чунки мезодермани ҳосил қиладиган бластомерлар ҳам дастлаб эндодермага тегишли бўлган. Кейинчалик эмбрион ривожланишнинг соддалашуви натижасида мезодерма варақлари эндодермадан жуда эрта ажралиб чиққан иккита ҳужайрадан ҳосил бўлган.

Қон томирлари бўшлиғи паренхима ичида ёриқсимон ёки найсимон бўшлиқлар тариқасида шаклланган. Паренхима тўқимасини зичлашишидан қон томирлари девори, унинг суюқлашуви натижасида қон ҳосил бўлган.

Шундай қилиб, ҳалқали чувалчанглар тубан чувалчангларнинг катта филогенетик тармоғи ҳисобланади. Улар орасида кўптуклилар марказий ўринни эгаллайди. Чучук сув кўптуклилардан тупроқда яшашга мосланиш туфайли камтуклилар, улардан эса зулуклар келиб чиққан. Чучук сувда яшашга ўтиши туфайли ҳайвонларда метаморфоз йўқолган. Зулукларнинг паразит яшашга ўтиши билан целомни иккиламчи тарзда паренхима сиқиб чиқарган, ясси чувалчангларга ўхшаш конвергент белгилар пайдо бўлган.

Содда тузилган полимер ҳалқалилар кўп сонли бир-бирига ўхшаш сегментлардан иборат (гомоном сегментация). Уларнинг параподийлари ва ички органлари ҳам кўп сонли, бир хилда тузилган. Эволюция давомида сегментлар, параподийлар ва ички метамер органлар тобора ихтисослашади, сегментлар ва органлар сони камайиб, стабиллашиб боради. Целом тўсиғи, метанефридийлар ва целомодуктлар сони камайиши (*олигомеризация*) туфайли сегментлар гетерономлиги кучайиб боради, нефридийлар ва целомик органлар (целомодуктлар)нинг бир қисми редукцияга учрайди.

17. БЎҒИМОЁҚЛИЛАР (ARTHROPODA) ТИПИ

Бўғимоёқлилар типи ниҳоятда хилма-хил тузилган ва ҳар хил муҳитга мослашган 2,0 млн.дан ортиқ умуртқасиз ҳайвонлар турларини ўз ичига олади. Улар ҳамма денгиз, океан ва чучук сув ҳавзаларида, айниқса Ер юзининг қуруқлик қисмида кенг тарқалган. Улар тупроқда, ўсимлик ва ҳайвонлар танасида, турли органик қолдиқларда ҳам учрайди.

Бўғимоёқлилар иссиқ ва нам тропик иқлимли ўлкаларда айниқса

кўп учраб, хилма-хил бўлади. Бу ҳайвонларни сувсиз жазирама иссиқ саҳроларда, Арктика ва Антарктиданинг қаҳратон совуғида ҳам учратиш мумкин. Турларининг хилма хиллиги ва ер юзида тарқалиши жиҳатидан бўғимоёқлилар бошқа ҳамма ҳайвонларни бирга қўшиб ҳисоблаганда ҳам бир неча марта устун туради.

Бўғимоёқлилар типига мансуб бўлган ҳайвонлар тузилишининг асосий хусусиятлари қуйидагилардан иборат:

1. Танаси қаттиқ ва пишиқ *кутикула* билан қопланган. Кутикуласини тана деворининг гиподерма қаватидаги ҳужайралар ишлаб чиқариб, унинг асосий қисми хитиндан иборат. Хитин мураккаб азотли бирикма бўлиб, пишиқ ва турли кимёвий таъсирларга чидамли. Кўпчилик ҳайвонлар кутикуласига кўп миқдорда оҳак шимилиши натижасида жуда қаттиқлашади. Кутикула ҳайвонлар танасини кимёвий ва механик жароҳатланишдан ҳимоя қилиши билан бирга тана органлари учун таянч скелет вазифасини ҳам ўтайди. Кўпинча кутикула қалинлашиб, жуда мустаҳкам тана қалқонини ҳосил қилади. Қуруқликда ҳаёт кечирингга мослашган бўғимоёқлилар кутикуласининг сирти мумсимон ва ёғсимон моддадан ҳосил бўлган парда — эпикуютикула билан қопланган. Эпикуютикула сувни ҳайвон танасини дабуғланиб кетишига йўл қўймайди.

2. Бўғимоёқлилар танаси ва оёқлари бўғимларга бўлинган. Тана бўғимларининг тузилиши ва ўлчами ҳар хил (*гетероном*) бўлади. Кутикула ҳар бир тана бўғимида тўртта пластинка — *склеритларни* ҳосил қилади. Орқа пластинка *тергит*, икки ён пластинкалар *плеврит* ва остки қорин пластинкаси *стернит* дейилади. Кутикула қалин ва қаттиқ бўлганлигидан ҳайвонларни эркин ҳаракатланишига тўсқинлик қилиши мумкин. Шунинг учун склеритлар бўғимлар оралиғида жуда юққа эгиловчан кутикула парда ёрдамида ўзаро қўшилган. Бўғимоёқлиларнинг оёқлари ҳалқали чувалчангларнинг пароподий ўсимталаридан келиб чиққан бўлиб, танасига ҳаракатчан бириккади. Оёқларнинг бўғимларга бўлинганлиги ва танага ҳаракатчан бирикканлиги туфайли бўғимоёқлилар хилма хил ва мураккаб ҳаракат қила олади.

3. Бўғимоёқлиларнинг танаси — бош, кўкрак ва қориндан иборат учта бўлимга бўлинади. Эволюция жараёнида тана бўлимларининг ўзаро қўшилиб кетиши натижасида улар сонининг тобора камайиб бориши кузатилади. Масалан, дарё қисқичбақасининг бош ва кўкрак бўлимлари қўшилиб, битта бошкўкракка бирлашганлиги сабабли улар танасини икки бўлим — бошкўкрак ва қоринга ажратиш мумкин. Каналарда эса ҳамма тана бўғимлари бир-бири билан қўшилиб кетган. Бош бўлими акрондан ва тўртта тана бўғимидан келиб чиққан. Бўғимоёқлилар бошида сезги ва озиқланиш учун зарур бўлган аъзолар жойлашган. Бошнинг биринчи бўғими *акрон* ҳалқали чувалчанглар простомииумига мос келади. Бошқа тўртта бош бўғимлари ҳалқали

чувалчанглар тана бўғимларидан келиб чиққан бўлиб, ҳар хил систематик гуруҳларда турли даражада ўзгарган. Кўкрак бўлими 3-8 бўғимлардан ташкил топган, унда юриш оёқлари ёки қанотлари (ҳашаротларда) жойлашган.

4. Бўғимоёқдиларнинг мускуллари танада тўп-тўп бўлиб жойлашган кўндаланг тарғил мускуллардан иборат. Мускулларнинг бир учи тана аъзоларига, иккинчи учи тана қоплагичининг қалинлашган қисмларига келиб бирикади. Бу жиҳатдан улар ҳалқали чувалчангларнинг тери мускул халтаси девори ва силлиқ мускулларидан кескин фарқ қилади.

5. Тана бўшлиғи аралаш бўшлиқ — *миксоцелдан* иборат. Эмбрионал ривожланиш даврида кўп ҳолларда дастлаб сегментларга ажралган иккиламчи тана бўшлиғи целом шаклланади. Лекин кейинчалик унинг девори емирилиб целомик халталар бир-бири ва бирламчи тана бўшлиғи қолдиқлари билан аралашиб кетиб аралаш тана бўшлиғи, яъни миксоцелни ҳосил қилади. Шундай қилиб, бўғимоёқдиларнинг ички органлари миксоцелда жойлашган.

6. Овқат ҳазм қилиш системаси олдинги, ўрта ва орқа ичакдан ҳамда овқат ҳазм қилиш ферментлари ишлаб чиқарадиган бир қанча безлардан иборат. Ичагининг олдинги ва кейинги кутикула билан қопланган қисмида киприкли эпителий бўлмайди. Бўғимоёқдилар хилма-хил усулда озиқланади. Улар орасида қаттиқ ўсимлик ва ҳайвон тўқималари, турли органик қолдиқлар, шунингдек бошқа ҳайвонлар ҳисобига озиқланадиган йиртқичлар, қон сўрувчи турлар ҳам кўп учрайди. Оғиз органлари ва ичагининг тузилиши озиқланиш усулига биноан ҳар хил бўлади.

7. Қон айланиш системаси очиқ бўлиб, танасининг орқа томонида жойлашган узунчоқ ёки пуфакка ўхшаш юракдан бошланади. Қон юракка клапанли тешиклар — *остийлар* орқали ўтиб, тўғридан-тўғри ёки бир неча қон томирлари (артериялар) орқали тана бўшлиғига чиқиб кетади. Йирик денгиз қисқичбақасимонларининг қонида *гемоцианин* пигменти бор. Шунинг учун уларнинг қони кўкимтир рангда бўлади. Бу пигмент таркибида мис бор. Пигмент худди гемоглобинга ўхшаб кислородни бириктириб олиш хусусиятига эга. Қон айланиш системаси очиқ бўлганлиги сабабли бўғимоёқдиларнинг қони тана суяқлиги билан аралашиб кетган. Шунинг учун уни *гемолимфа* деб аталади.

8. Нафас олиш аъзолари жабра, *ўпка* ёки *трахеялардан* иборат. Жабралар фақат бирламчи сувда яшовчи бирмунча йирик бўғимоёқдилар учун хос бўлиб, ҳалқали чувалчанглар параподийларининг ўзгаришидан келиб чиққан. Трахея ва ўпка қуруқликда ҳаёт кечиришга мослашган бўғимоёқдилар учун хос бўлган нафас олиш аъзолари ҳисобланади. Трахеялар ҳайвонот дунёсида фақат бўғимоёқдиларда учрайдиган анча мураккаб система ҳисобланади. Майда қисқичбақасимонларда махсус нафас олиш аъзолари ривожланмаган. Уларнинг кутикуласи жуда ўтка-

зувчан бўлганидан тана юзаси орқали нафас олади. Бундай қисқичбақасимонлар фақат сув ҳавзаларида ва нам тупроқларда яшай олади.

9. Сувда ҳаёт кечирувчи бўғимоёқлилар айириш системаси ҳалқали чувалчанглар метанефридийларининг ўзгаришидан ҳосил бўлган бир жуфт найсимон безлардан иборат. Бу безларнинг ташқи чиқариш йўли кўкрак оёқлар ёки антенналар асосига очилганлиги сабабли, уларни *коксал безлар* дейилади. Қуруқликда яшовчи бўғимоёқлилар — ўргимчаклар, кўпоёқлилар, ҳашаротларда ўзига хос ажратиш системаси — *мальпиги найчалари* ривожланган. Найчалар орқа ичакнинг олдинги қисмига очилади. Қуруқликда яшовчи бўғимоёқлилар намни жуда тежаб сарфлашга мослашган. Ҳазм бўлмаган озиқ қолдиғи ва сийдикдаги ортиқча сув орқа ичак девори орқали яна қонга сўрилади. Бундан ташқари қуруқликда яшашга ўтган бўғимоёқлилар махсус ёғ таначаларида ёғ тўплаш хусусиятига эга. Ҳайвон организмида сувга муҳтожлик сезилганда ёғ оксидланиб, *метаболитик сув* ҳосил қилади. Сувда яшовчи бўғимоёқлиларда ёғ тўпланмайди.

10. Нерв системаси ҳалқали чувалчангларга ўхшаш тузилган бўлиб, бир жуфт бош нерв тугунлари, яъни бош мия, ҳалқумни айланиб ўтадиган нерв томирлари — *коннективалар* ва қорин нерв занжиридан иборат. Одатда бош мия *протоцеребрум*, *дейтоцеребрум*, *тритоцеребрум* деб аталадиган уч бўлимдан иборат. Бўғимоёқлилар бошқа умуртқасиз ҳайвонлардан нерв системаси ва сезги аъзоларининг анча мураккаб тузилганлиги ҳамда мураккаб турқ-атвори билан фарқ қилади. Кўзлари битта линзадан иборат оддий ҳамда кўп линзалик мураккаб, яъни *фасеткали* бўлиши мумкин. Юксак бўғимоёқлиларнинг мураккаб кўзлари оддий нурлар билан бир қаторда қутблаган (электромагнит тебранишлари, битта юзада бўладиган тарқоқ нурлар) ва ультрабинафша нурларни ҳам қабул қила олади. Бир қанча бўғимоёқлилар магнит тўлқинларини ҳам яхши сезади. Уларда овоз чиқариш, эшитиш, ҳид билиш, мувозанат сақлаш ва туйғу аъзолари ҳам ривожланган. Бўғимоёқлиларнинг рефлекси жуда хилма-хил ва мураккаб бўлади. Уларда кўпайиш ва насли тўғрисида ғамхўрлик қилиш билан боғлиқ бўлган жуда мураккаб шартсиз (туғма) рефлекслар ҳам ривожланган. Шунинг билан бирга олий бўғимоёқлилар ҳаёти давомида ҳам турли шартли рефлекслар (кўникмалар)ни осон ҳосил қила олади.

11. Кўпчилик бўғимоёқлилар айрим жинсли ҳайвонлар. Улар фақат жинсий уруғланиш орқали, баъзан *партеногенез* (уруғланмасдан) кўпаяди. Азалдан сувда ҳаёт кечирадиган бўғимоёқлиларда уруғланиш ташқи, қуруқликда ҳаёт кечирадиганларида эса ички бўлади. Айрим вакиллари тухум қўймасдан тирик бола туғади. Кўпчилик бўғимоёқлилар анча мураккаб ўзгаришлар орқали ривожланади. Тухумдан чиққан насл, агар у вояга етган даврга ўхшамаса, личинка ёки қурт дейилади. Тухуми сариқ моддасига бой бўлган турларининг ёш насли вояга етган даврга ўхшаш бўлади.

13. Бўғимоёқлилар фақат туллагандан сўнг ўсади. Туллаш ўсаётган ҳайвон учун тор келиб қолган эски қалқоннинг ёрилиши ва ҳайвон танасидан тушиб кетишидан иборат. Туллаётган ҳайвоннинг эски кутикуласи фақат танасидан эмас, балки оёқлари, оғиз органлари, нафас йўллари, ичагининг олдинги ва кейинги қисмларидан ҳам тушиб кетади. Туллаган ҳайвоннинг қалқони жуда юпқа ва юмшоқ бўлади. Бу даврда у кам ҳаракат бўлиб, озикланмайди, пана жойга бекиниб олади. Янги қалқони қаттиқлашгунча ўтган бир неча соат ёки кун давомида ҳайвон ўсади. Шундан сўнг ўсиш навбатдаги туллашгача тўхтайти.

Бўғимоёқлилар типни жабра билан нафас олувчилар, трахеялилар, хелицералилар ва трилобитасимонлар кенжа типларига бўлинади.

17.1. ЖАБРА БИЛАН НАФАС ОЛУВЧИЛАР (BRANCHIATA) КЕНЖА ТИПИ

Жабра билан нафас олувчилар азалдан сувда яшовчи ҳайвонлар ҳисобланади. Уларнинг жабралари параподий ўсимталарининг ўзгаришидан келиб чиққан. Бир қанча жуда майда вакилларининг жабралари бўлмайди, улар тана юзаси орқали нафас олади. Қуруқликда ҳаёт кечиришга мослашган турлари (захкашлар) ўзига хос тузилган трахеялар билан нафас олади. Бу кенжа типга фақат қисқичбақасимонлар синфи киради.

17.1.1. ҚИСҚИЧБАҚАСИМОНЛАР (CRUSTACEA) СИНФИ

МОРФО — ФИЗИОЛОГИК ТАВСИФИ

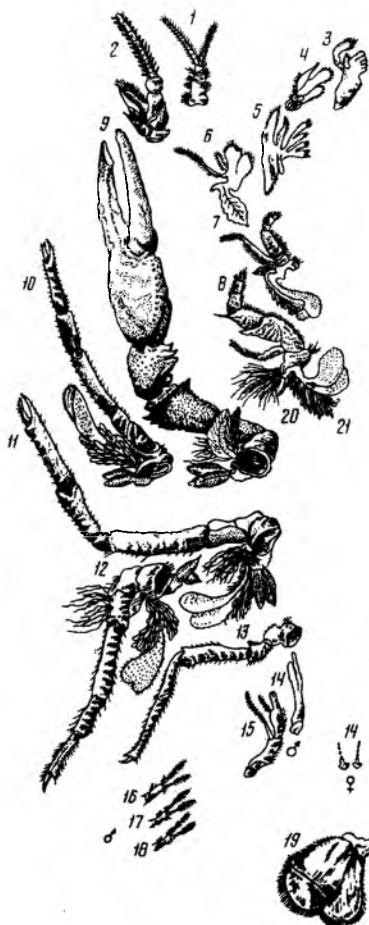
Яшаш муҳити ва тарқалиши. Қисқичбақасимонлар бирламчи сув ҳайвонлари ҳисобланади. Асосий кўпчилик турлари сувда яшайди. Айниқса денгизларда кенг тарқалган. Улар чучук сувларда ҳам кўп учрайди. Бир қанча вакиллари қуруқликда ҳаёт кечирилади (захкашлар, айрим краблар). Қисқичбақасимонлар (калануслар, диаптомуслар, дафниялар, циклоплар) денгиз ва чучук сув планктонининг 90 фонзидан ошиқроқ қисмини ташкил этади. Кўп турлари сув тубида ҳаракат қилиб ҳаёт кечирадиган бентос ҳайвонлари ҳисобланади (дарё қисқичбақаси, омарлар, краблар, лангустлар). Мўйलोёқли қисқичбақасимонлар эса ўтроқ ҳаёт кечирувчи бентос ҳайвонларга киради. Турли криветкалар сув қарида сузиб юради. Қисқичбақасимонлар орасида сув ҳайвонлари танасида паразитлик қилиб ҳаёт кечирадиган турлари ҳам бор.

Қисқичбақасимонлар энг кенг тарқалган ҳайвонлар бўлиб, уларни тропикадан бошлаб шимолий минтақалардаги барча сув ҳавзаларида, горлардаги қўлларда, ҳовузлар ва айрим қўлмак сувларда учратиш мумкин. Улар кўпчилик денгиз ҳайвонлари, балиқлар учун асосий озик-

дир. Ер юзида энг йирик ҳисобланадиган тишсиз китлар ҳам майда планктон қисқичбақасимонлар билан ознқланади. Креветкалар, краблар, омарлар, дарё қисқичбақалари ва бошқа озиқ учун ишлатиладиган турлари овланади.

Қисқичбақасимонлар синфига микроскопик катталиқдан бир неча метргача, турли-туман тузилишга эга бўлган, 30 мингга яқин бўғимоёқлилар тури киради.

Тана бўғимлари ва бўлимлари. Қисқичбақасимонларнинг танаси кўп сонли бўғимлардан иборат. Энг тубан тузилган айрим вакилларида тана бўғимлари бир хилда тузилган, яъни гомоном бўлиши туфайли бош, кўкрак ва қорин бўлимларини ажратиб бўлмайди. Кўпчилик қисқичбақасимонларда эса тана бўғимлари ҳар хил тузилган, яъни гетероном бўлиб, танаси бош, кўкрак ҳамда қорин бўлимларига ажралади. Ҳар бир бўғимда бир жуфтдан ўсимталар бўлади. Ўсимталар оддий ҳолда икки шохли бўлиб, келиб чиқишига кўра параподийларга мос келади. Кўп ҳолларда ўсимталарнинг фақат битта шохчаси ривожланади. Икки шохли ўсимталар қисқичбақасимонларни бошқа бўғимоёқлилар орасида энг тубан тузилганлигини кўрсатади. Эволюция жараёнида қисқичбақасимонларнинг ташқи кўриниши турли даражада ўзгарган, чунончи бўғинлар сони камаё бориб, уларнинг гетерономлиги ортган, оёқлар бир шохли бўлиб қолган, айрим тана бўлимлари бирга қўшилиб кетган. Кўпчилик вакилларида бош билан кўкрак қўшилиб, яхлит бошкўкракни ҳосил қилади. Бош қисми ҳалқали чувалчангларнинг простомиумига мос келадиган акрон-



96-расм. Дарё қисқичбақаси оёқлари.

1 — антеннула, 2 — антенна, 3 — юқори жағлар, 4, 5 — 1 ва 2 жуфт пастки жағлар, 6-8 — жағ оёқлар, 9-13 — юриш оёқлари (9-қисқич), 14, 15 — куйикиш аъзосига айланган қорин оёқлар, 16-19 — қорин оёқлар, 20 — ипчалар, 21 — жабралар.

дан ва тўртта тана бўғимларидан ташкил топган бўлиб, 5 жуфт ўсимталарга эга. Биринчи жуфти бир шоҳли, баъзан икки шоҳли калта мўйловлари, яъни антенулалари ҳалқали чувалчангларнинг пальпаларига мос келади. Иккинчи жуфти мўйловлари — антенналари эса ҳалқали чувалчангларнинг биринчи тана бўғими параподийларидан ҳосил бўлган. Антенналар бир шоҳли, баъзан икки шоҳли бўлади. 2-4 бош бўғимларининг ўсимталари ҳалқали чувалчангларнинг параподийларидан келиб чиққан бўлиб, улар оғиз органлари хусусан, бир жуфт юқори жағлар (мандибулалар) икки жуфт пастки, жағлар (биринчи ва иккинчи максиллалар)ни ҳосил қилади. Жағлар озиқни ушлаб туриш ва чайнаш учун хизмат қилади (96-расм).

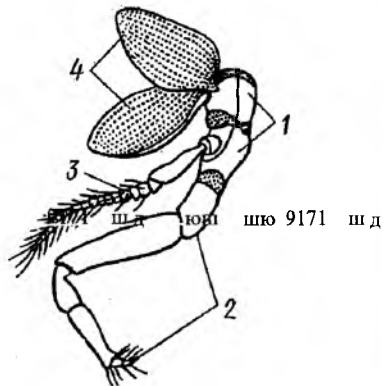
Кўкрак ва қорин бўғимларининг сони ва шакли ҳар хил бўлади. Юксак қисқичбақасимонлар кўкраги 8, қорин бўлими 6 бўғимдан, бутун танаси эса 18 бўғимдан иборат (акрон бунга кирмайди). Қорин бўлимининг охириги бўғими анал пластинка, яъни *тельсонни* ҳосил қилади. Тубан қисқичбақасимонларнинг тельсонида *фурка* деб аталадиган бир жуфт айри ўсимтаси бўлади. Кўпчилик тубан тузилган қисқичбақасимонларнинг тана бўғимлари эркин бўлиб, бир-биридан яхши ажралиб туради. Олий қисқичбақасимонларда эса бўғимлар бир-бири билан турли даражада қўшилиб кетади. Кўпчилик қисқичбақалар бош қисмининг тузилиши бунга яққол мисол бўла олади. Масалан, ўноёқли, жабраоёқли, ёнлаб сузувчи ва бошқа бир қанча қисқичбақасимонлар бошининг олдинги бўғимлари яъни биринчи антеннула бўғими (акрон) иккинчи антеннал бўғими билан бирга қўшилиб бошнинг олдинги бўлими *протоцефалон* деб аталадиган дастлабки бошни ҳосил қилади. Бу бўлимда кўзлар ва икки жуфт мўйловлар жойлашган. Протоцефалон бошнинг кейинги бўғими, хусусан, мандибула билан ҳаракатчан қўшилган. Бошнинг бир-бири билан тутшиб кетган учта (битта мандибула ва иккита максилла) бўғимдан ташкил топган кейинги қисми эса жағ бўлими, яъни *гнатоцефалон* деб аталади. Гнатоцефалон қисми ўз навбатида бир неча кўкрак бўғимлари билан қўшилиб кетади. Дарё қисқичбақасида эса гнатоцефалон ҳамма кўкрак бўғимлари билан қўшилиб, бошкўкрак, аниқроғи жағкўкракни ҳосил қилади. Бошқа кўпчилик қисқичбақасимонлар (тенгоёқлилар, куракоёқлилар, ёнлаб сузувчилар) бош бўлими бўғимлари биринчи ва иккинчи кўкрак бўғимлари билан қўшилиб кетадиган 5 та (акрон ва 4 та тана) бўғимларидан ташкил топган. Оғиз тешиги олд томондан кутикуладан ҳосил бўлган пластинкасимон юқори лаб билан тўсилган. Кўпинча охириги бош бўғимининг кейинги чети кенгайиб, бошқалқон *карапаксени* ҳосил қилади. Бир қанча қисқичбақасимонларнинг карапакси орқа томонга ўсиб, бошкўкракни орқа ҳамда ён томонларидан қоплаб олади. Айрим ҳолларда карапакс танани бутунлай қоплаб турадиган икки тавақали чиғаноқ қалқонни ҳосил қилади. Ҳайвоннинг танаси ана шу чиғаноқ ичида жойлашган (дафния, чиғаноқли қисқичбақалар). Юксак

қисқичбақасимонларда карапакс кўкрак сегментлари билан бирга қўшилиб кетган. Дарё қисқичбақасининг бошкўкрак қалқони сиртидаги кўндаланг чуқурчаси бошнинг *знатоцефалон* (жағ)ини кўкрак билан қўшилиш чегарасига тўғри келади. Дарё қисқичбақаси ва бошқа бир қанча қисқичбақасимонларнинг бошкўкрак қалқони кўкрак бўғимлари билан бирикиб кетган. Дафния ва чиганоқли қисқичбақаларнинг танаси ён томонидан сиқилган бўлиб, қалқони танасини икки ёнидан ўраб олади.

Қисқичбақасимонларнинг оёқ ўсимталари сони тана бўғимлари сонидан камроқ бўлади. Масалан юксак қисқичбақасимонларнинг 18 тана бўғимларига 17 жуфт оёқлар тўғри келади. Уларнинг охиригى тельсон бўғимида оёқ ўсимталари ривожланмаган. Тубан қисқичбақасимонларнинг қорин бўғимларида оёқ ўсимталари бўлмайди. Оёқ ўсимталари ҳалқали чувалчангларнинг параподийларидан келиб чиққан бўлиб, эволюция давомида яшаш муҳити таъсирида турли вазифаларни бажаришга мослашган ва шу билан бирга шакли ва тузилиши ҳам ўзгарган. Одатда қисқичбақасимонларнинг икки шохли оёқлари бир неча хил вазифани бажаришга мослашган. Масалан, қисқичбақасимонлар науплиус личинкаларининг оёқлари ҳаракатланиш функцияси билан бирга сезиш ва чайнаш вазифасини ҳам бажаради. Оёқлари асосида чайновчи пластинкаси бўлади.

Бош бўлимининг ўсимталари беш жуфтдан иборат. Биринчи жуфт ўсимталари антеннулалар бош бўлаги — акроннинг ўсимтаси ҳисобланади, улар келиб чиқишига кўра ҳалқали чувалчангларнинг пальпаларига мос келади. Антеннулалар одатда бир шохли бўлади, фақат юксак қисқичбақасимонлар (дарё қисқичбақаси)да иккиламчи равишда икки шохли бўлиб қолади. Антеннулалар асосан туйғу ва ҳид билиш, айрим ҳайвонлар (циклоп) да ҳаракатланиш органи вазифасини ҳам бажаради.

Бошнинг қолган ҳамма ўсимталари чувалчанглар параподийларининг гомологлари ҳисобланади. Уларнинг кўпчилиги икки шохли бўлиб, ҳалқали чувалчангларнинг параподийларини эслатади. Икки шохли параподийлар дастлабки тана ўсимталари бўлиб, яхлит асосий бўғим *протоподитдан* ва у билан туташган икки шохча: ички *эндоподит* ва ташқи *экзоподитдан* иборат. Протоподитда на-



97-расм. Тубан қисқичбақасимонлар оёғининг тузилиши.

1 — протоподит, 2 — эндоподит, 3 — экзоподит, 4 — эпиподитлар (нафас олиш ўсимталари).

фас олиш органи — жабралар вазифасини ўтайдиган *эпиподитлар* жойлашган (97-расм). Қисқичбақасимонларнинг жуфт тана ўсимталари эволюция жараёнида турли вазифаларни бажаришга мослашганлиги туфайли бир қанча ўзгаришларга учрайди. Шунинг учун ҳам тананинг турли қисмларида жойлашган ўсимталар ҳар хил вазифани бажарганлиги туфайли уларнинг тузилиши бир-бирига ўхшамайди.

Бошининг жуфт ўсимталари антенналар науплиус личинкасида икки шохли, вояга етган ҳайвонларда эса бир шохли бўлади. Дарё қисқичбақасининг эндоподит шохи узун, экзоподит шохи эса калта пластинкача шаклида сақланиб қолган. Антенналар сезги ёки ҳаракатланиш (дафнияда) органи вазифасини ўтайди.

Бир жуфт юқори жағлар, яъни мандибулалар бошнинг иккинчи ўсимталари ҳисобланади. Улар озиқни майдалаш учун хизмат қилади. Науплиус личинкасида бу ўсимталар икки шохли бўлади. Индивидуал ривожланиш даврида шохлар редукцияга учраб, асосий бўғим протоподит йўғонлашади ва тишли юқори жағни ҳосил қилади. Учинчи ва тўртинчи бош бўғимлари ўсимталари юпқа пластинкага ўхшаш бўлиб, икки жуфт юқори жағлар, яъни биринчи ва иккинчи максилларни ҳосил қилади. Максиллар одатда юпқа ва нозик баргчаларга ўхшаш ўсимталардан иборат. Уларнинг шохчалари йўқолиб кетган, протоподит бўғимларида чайнаш ўсимталари бўлади.

Кўкрак бўғимларининг ўсимталари ҳар хил тузилган, кўпинча икки шохли, бир қанча турларида (масалан, дарё қисқичбақасида) экзоподит шохчаси йўқолиб кетган. Кўкрак ўсимталари тузилишига кўра ҳар хил вазифани бажаришга ихтисослашган. Аксарият ҳолларда улар ҳақиқий ҳаракат органлари бўлиб, сузиш ва ўрмалаш учун хизмат қилади. Кўпинча олдинги 1-3 жуфт кўкрак оёқлари озиқни тутиб туриш ва майдалаш вазифасини бажаради. Улар *жагоёқлар* деб аталади (қаранг: 96-расм).

Тубан қисқичбақасимонларнинг қорин оёқлари ривожланмаган. Юксак қисқичбақаларда улар икки шохли бўлиб, нафас олиш ва ташқи жинсий органлар (масалан, урғочиларида тухумларини олиб юриш, эркакларида куйкиш) вазифасини бажаради. Уноёқли қисқичбақасимонларда эса энг охири қорин бўғими ўсимталари йирик ясси пластинкага айланган бўлиб, қорин бўлимининг учидagi тельсон ўсимтаси билан бирга думсузгични ҳосил қилади. Қисқичбақалар ана шу сузгични қорин томонига тез-тез букиб, орқаси билан олдинга сузиб кетади. Паразит яшовчи қисқичбақасимонларда тана бўғимлари ўсимталари қисқаради, баъзан тамоман йўқ бўлиб кетади.

Тана девори кутикула ва унинг остидаги гиподермал эпителий ҳамда базал мембрана қаватларидан иборат. Кутикула гиподермадан ҳосил бўлган ва анча мураккаб тузилган. Кутикула сирти оҳак билан шимдирилган бўлиб, қаттиқ ва мустаҳкам бўлади. Унинг ички қавати эса юмшоқ ва эластик хитин моддасидан тузилган. Қисқичбақасимонлар кутикуласининг тузилиши ҳашаротлар ва ўргимчаксимонлар

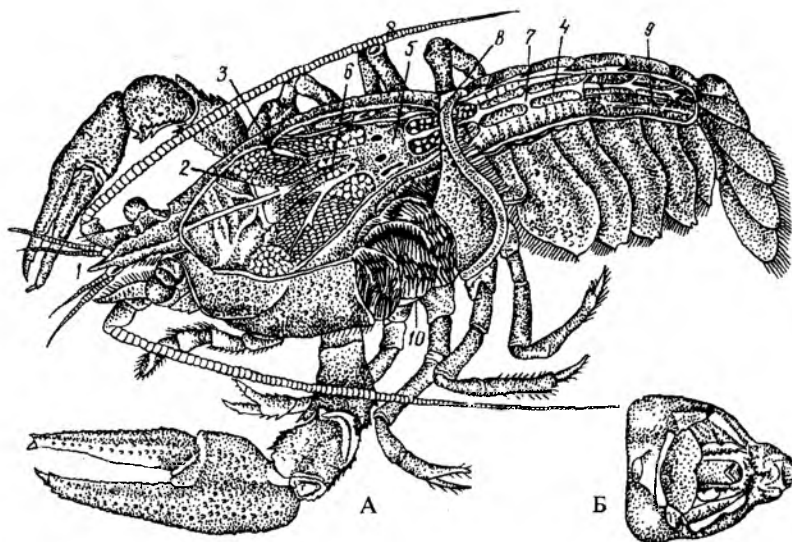
дан сувни буғлантирмайдиган сиртқи эпикутикула қавати бўлмаслиги билан фарқ қилади. Шу сабабдан улар фақат сувда ёки ўта нам жойларда яшаши мумкин. Бу ҳол қисқичбақасимонларнинг дастлабки сув ҳайвонлари эканлигини кўрсатади. Кўпчилик қисқичбақасимонларнинг кутикуласи қалинлашган бўлиб, бошининг кейинги қисмида кўкрагини орқа ва икки ён томондан совутга ўхшаб ёпиб туради. Тубан қисқичбақасимонларнинг кутикуласи юмшоқ ва тиниқ бўлади. Кутикула ҳайвонларни ҳар хил механик таъсиридан сақлайди ҳамда ташқи таянч скелет вазифасини ўтайди. Кутикуланинг ички юзасида жойлашган турли хил бўртмалар мускулларнинг бирикиши учун хизмат қилади.

Қисқичбақасимонлар ва ҳамма бўғимоёқлиларда кўндаланг-тарғил мускуллар ривожланган. Мускуллар тери-мускул халтаси ҳосил қилмасдан тўп-тўп бўлиб жойлашган. Бу мускулларнинг бир учи тана ёки оёқлар девори, бошқа учи унинг иккинчи томониغا бирикади. Икки тавақали қисқичбақасимонларда тавақаларни кўшиб турувчи мускуллари тана бўйлаб кўндаланг жойлашган толалардан иборат.

Ҳазм қилиш системаси. Қисқичбақасимонларнинг оғиз тешиги бошининг остки томонида жойлашган. Ичагининг олдинги ва кейинги бўлимлари эмбрионал ривожланишда эктодерма япроқларидан ҳосил бўлади. Уларнинг ички юзаси хитин кутикула билан қопланган. Туллаш даврида ичакнинг бу қисмлари ҳам пўст ташлайди. Орқа чиқарув тешиги тельсон ўсимтасининг қорин томонида жойлашган. Қисқичбақасимонлар жигари бир жуфт овқат ҳазм қилувчи безлардан иборат (98, 99-расмлар).

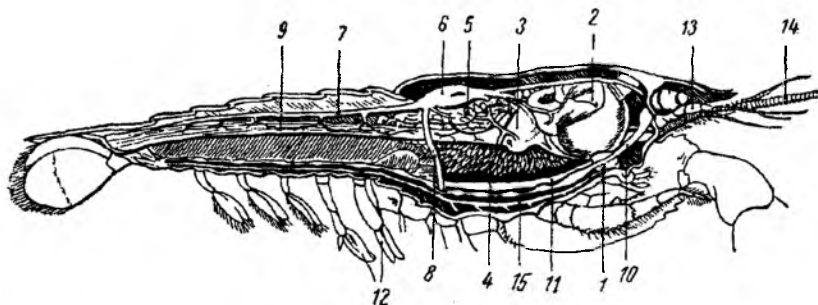
Кўпчилик қисқичбақасимонларнинг ичаги тўғри найдан иборат. Айрим вакиллари, масалан, ўноёқли юксак қисқичбақасимонлар олдинги ичагининг оғиз тешигидан юқори томонга тик йўналган олдинги қисми қисқа ҳалқумни, кейинги қисми эса икки бўлмали ошқозонни ҳосил қилади. Ошқозоннинг *кардиал*, яъни *чайновчи ошқозон* деб аталадиган биринчи бўлмаси деворида хитин тишчалардан иборат учта пластинкаси бўлади. Иккинчи *пилорик* бўлмасидаги юпқа кутикулали ўсимталар элак вазифасини бажаради. Бу ўсимталар орқали ўрта ичакка фақат суюқ озиқ ўтиши мумкин. Ошқозонда озиқ майдаланиши билан бирга қисман ҳазм ҳам бўлади. Озиқнинг майдаланмасдан қолган қисми эса пилорик ошқозондан тўғридан-тўғри орқа ичакка, ундан анал тешиги орқали ташқи муҳитга чиқарилади.

Ўрта ичак жуда калта бўлиб, жигар билан боғланган. Тубан қисқичбақасимонлар жигари ўрта ичакнинг ён ўсимталаридан ҳосил бўлган жуфт найчалардан иборат. Юксак қисқичбақасимонларда бу найчалар кетма-кет кўп марта шохланганлиги туфайли жигар йириклашади. Дарё қисқичбақасининг ана шундай найчалардан ҳосил бўлган жигари иккита бўлақдан иборат. Иккала найча ҳам битта умумий найча орқали ўрта ичакка очилади. Жигар суюқлиги ана шу найлар орқали ўрта ичакка тушади. Бу суюқлик ёғ моддаларни эмульсия (майда томчи-



98-расм. Дарё қисқичбақаси анатомияси.

А — орқа томондан очиб кўрсатилган. Б — чайновчи ошқозон очиб кўрсатилган: 1 — рostrум, 2 — чайновчи ошқозон, 3 — жигар, 4 — ичак, 5 — юрак, 6, 7 — артериялар, 8 — тухумдон, 9 — қорин нерв занжири, 10 — жабралар.



99-расм. Дарё қисқичбақаси танасининг бўйига кесмаси.

1 — ҳалқум, 2 — кардиал ошқозон, 3 — пилорик ошқозон, 4 — жигар, 5 — уруғдон, 6 — юрак, 7 — устки қорин аортаси, 8 — артерия, 9 — орқа ичак, 10 — ҳалқумли коннектива, 11 — кўкрак эндоскелети, 12 — эркакнинг копулятив органи, 13 — антеннулла, 14 — антенна, 15 — нервести буйлама артерияси.

лар) ҳолига келтиради; оқсил ва углеводларни парчалайди. Бундан ташқари жигар ҳужайралари майда озиқ-заррачаларини қамраб олиб, ҳазм қилади. Шундай қилиб, қисқичбақаларнинг жигари бир вақтнинг ўзида жигар ва ошқозоноти беши вазифасини бажаради. Жигар кучли ривожланган бўлганидан ўрта ичак калта бўлади. Бу безлар кучсиз ривожланиши аксинча ўрта ичакнинг узайишига олиб келади. Шу сабабли жигари кучли ривожланган дарё қисқичбақасининг ўрта ичаги ичакнинг умумий узунлигидан 20 марта қисқароқ бўлади. Суюқ озиқ ўрта ичакдан жигар найчаларига ўтиб, ҳазм бўлади.

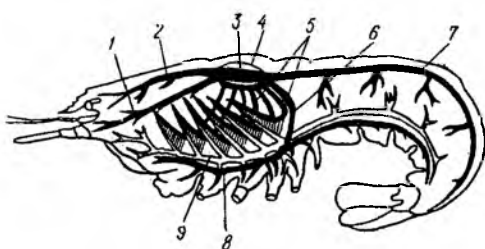
Кўпчилик тубан қисқичбақасимонлар, масалан, циклоп ва саккулинанинг ўрта ичаги яхши ривожланмаган.

Нафас олиш системаси. Бир қанча майда қисқичбақасимонларнинг махсус нафас олиш органлари бўлмаганлиги сабабли фақат териси орқали нафас олади. Кўпчилик турлари эса жабра орқали нафас олади. Қисқичбақасимонларнинг жабралари ҳалқали чувалчангларники сингари тери билан боғлиқ бўлиб, оёқлар протоподити эпиподитидан келиб чиққан пластинкага ўхшаш шохланган ўсимталардан иборат. Жабралар аксарият ҳолларда кўкрак оёқларида жойлашган. Ўн оёқли қисқичбақасимонларнинг жабралари бошкўкрак қалқони остидаги махсус жабра бўшлиқларида жойлашган. Дарё қисқичбақаси жабралари 3 қатор бўлиб, жағоёқлари ва юриш оёқлари асосида жойлашган. Биринчи пастки қатор жабралар кўкрак оёқлари протоподити, иккинчи қатори оёқларнинг бошкўкрак қалқонига қўшилган ерида ва учинчи устки қатори танасининг ён деворида жойлашган. Бунақа жабралар ҳамма томони ингичка жабра илчалари билан қопланган ўқ стерженга ўхшайди. Бирмунча оддий тузилган жабралар протоподитларда жойлашган пластинкаларга ўхшаш бўлади (ёнлаб сузувчилар, сув ҳўтиги). Сув бошкўкрак қалқонининг бир чети билан тана оралигида ҳосил бўладиган тирқиш орқали жабра бўшлиқларига киради, иккинчи четдаги худди шунга ўхшаш тирқишдан чиқиб кетади. Сув иккинчи ва учинчи жуфт жағ оёқларининг ҳаракати туфайли жабраларни ювиб туради. Гемолимфа билан тўлган тана бўшлиғи ана шу жабралар ичига ҳам киради. Жабраларнинг жуда юпқа кутикуласи орқали газ алмашинуви содир бўлади.

Қуруқликда ҳаёт кечиришга мослашган қисқичбақасимонларда атмосфера ҳавоси билан нафас олишга имкон берувчи махсус мосланишлар пайдо бўлган. Масалан, хурмо ўғриси қисқичбақасининг нафас олиш органи жабра бўшлиғи ўрнида ҳосил бўлган ўпкадан иборат. Захкашларнинг қорин оёқлари бўшлиғида жуда мураккаб тармоқланган, ҳаво тўлдирилган найчалари бўлади. Найчалар кутикуласи тана ичига ботиб киришидан ҳосил бўлган бўшлиққа туташган. Бу хилдаги нафас олиш системасининг тузилиши азалдан қуруқликда яшаётган бўғимоёқдилар (ўргимчаксимонлар, ҳашаротлар)нинг трахеяларига ўхшаб кетади.

Қон айланиш системаси. Қисқичбақасимонлар ва бошқа бұғимоеқпиларнинг қон айланиш системаси очиқ. Гемолимфа томирларда қисман тана бұшлиғидан синусларда оқади. Қон томирлари девори эпителий билан қосланган, тана бұшлиғи деворида эса бундай эпителий бўлмайди. Қон айланиш системасининг тузилиши нафас олиш органдарининг ривожланганлиги билан боғлиқ. Тана юзаси орқали нафас оладиган вакилларининг қон айланиш системаси ҳам жуда соддалашиб, фақат юракнинг ўзи сақланиб қолган ёки қон айланиш системаси бутунлай йўқолиб кетган (баргоёқпилар).

Қисқичбақасимонларнинг юраги одатда бир неча камерали найчага ёки пуфакка ўхшаш бўлиб, танасининг орқа қисмида жойлашган.



100-расм. Дарё қисқичбақасининг қон айланиш системаси.

1 — антенналар артерияси, 2 — олдинги аорта (қўз артерияси), 3 — юрак, 4 — перикардий, 5, 6 — жабра артериялари, 7 — орқа (қоринуст) артерияси, 8 — нервостн артерияси, 9 — қорин вена синуси.

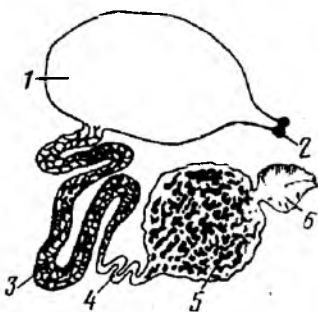
Юрак қисмида жойлашган. Юракни миксоцел бұшлиғидан ҳосил бўлган халтасимон юраколди бўлмаси ўраб туради. Жабраларда кислород билан тўйинган гемолимфа махсус вена томирлари орқали юрак олди бўлмасига келиб қуйилади (100-расм). Юрак деворида тирқишсимон клапанли остийлар (тешик)лар жойлашган. Дарё қисқичбақасининг остийлари 3 жуфт бўлади. Юрак кенгайганида клапанлар очилади ва гемолимфа юрак олди бўлмасидан юракка ўтади. Юрак қисқарганида аксинча клапанлар ёпилиб, гемолимфа юракдан чиқувчи артерия томирларига ўтади. Дарё қисқичбақасининг қон айланиш системаси анча мукамал тузилган, унинг юрагидан олдинга учта, орқа томонга битта йирик артерия чиқади. Ҳар қайси қон томири бир қанча майда томирларга ажралади ва тана бұшлиғига келиб қўшилади. Бу томирлар орқали оқиб келган гемолимфа тўқималарга кислород бериб, CO_2 газини олади. Шундан сўнг қорин синусига тўпланиб, жабраларга боради ва у ерда кислород билан бойийди. Жабралардан гемолимфа вена томирлари орқали яна юраколди бўлмасига келиб қуйилади.

Бирмунча солда тузилган қисқичбақасимонларнинг юраги бир неча бўлмаларга бўлинган узун найга ўхшайди (айрим жабраоёқпилар). Баргоёқли қисқичбақасимонларда (дафния) қон томирлари бўлмайди, юрак гемолимфани аралаштириш вазифасини бажаради.

Кўпчилик қисқичбақасимонлар гемолимфаси рангсиз бўлади. Бироқ гемолимфаси қизил ёки кўкиш бўлган турлари ҳам мавжуд. Гемолимфанинг ранги унинг плазмасида эриган нафас олиш пигментлари — гемоглобин ёки гемоцианинга боғлиқ.

101-расм. Метанефридий типдаги айириш органи (антеннал без).

1 — қовуқ, 2 — айириш тешиги. 3, 4, 5 — най, 6 — целомик халта.



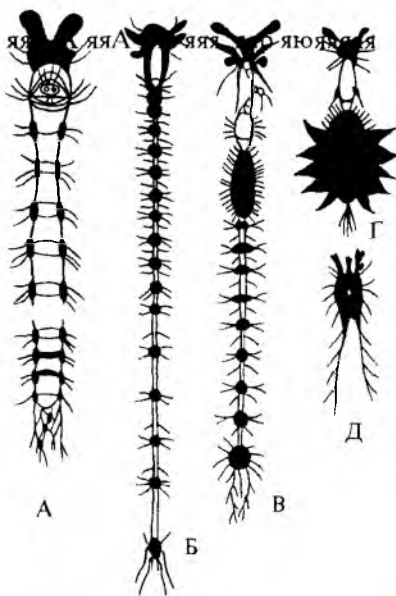
Айириш системаси. Қисқичбақасимонларнинг айириш системаси келиб чиқишига кўра ҳалқали чувалчангларнинг метанефридийлари билан узвий боғлиқ. Айириш системаси 1-2 жуфт антеннал ёки максилляр безлардан иборат (101-расм).

Юксак қисқичбақасимонларнинг айириш органи бош қисмида жойлашган бир жуфт узун чигал найчалардан иборат. Найчалар чигали бир учидан целомик халтача, иккинчи учидан эса сийдик пуфаги (қовуқ) жойлашган. Қовуқ антенналарнинг асосида ташқарига очилади. Шунинг учун юксак қисқичбақасимонларнинг ажратиш системаси *антеннал безлар* дейилади. Дарё қисқичбақаси айириш безларининг ранги яшил бўлганидан *яшил безлар* деб ҳам аталади. Юксак қисқичбақасимонлар личинкасининг ажратиш системаси *максилляр безлардан* иборат. Бу безларнинг чиқариш йўли иккинчи жуфт пастки жағларнинг асосига очилади.

Содда тузилган қисқичбақасимонларнинг кўпчилик турларида айириш системаси бир жуфт максилляр безлардан иборат. Бу безлар ҳам антеннал безларга ўхшаш тузилган, лекин уларнинг чиқариш йўли иккинчи жуфт максиллярларнинг асосида жойлашган. Максилляр безлар юксак қисқичбақасимонларда фақат личинкалик даврида бўлиб, вояга етиш даврида антеннал безлар билан алмашинади. Айрим қисқичбақасимонларда (*Leptostraca*) туркумида эса икки хил безлар ҳам ривожланган бўлиши мумкин.

Нерв системаси. Қисқичбақасимонлар нерв системасининг умумий тузилиш схемаси ҳалқали чувалчангларникига ўхшайди. Энг олдий ҳолларда (масалан, жабраоёқлилар) нерв системаси бир жуфт бош ганглийлари, ҳалқум атрофи коннективалар, тананинг қорин томонидан ўтадиган нерв стволлари ҳамда нерв стволлари устида ҳар бир тана бўғимида бир жуфтдан жойлашган нерв ганглийлардан иборат. Қорин стволлари бир-биридан узоқлашганлиги ва қарам-қарши тугунлари ўзаро кўндаланг комиссуралар орқали қўшилиши туфайли нерв системаси нарвон шаклига киради (102-расм). Шунинг учун уни нарвон шаклидаги нерв системаси деб аталади.

Нарвон типдаги нерв системаси содда тузилган ва танаси жуда кўп бўғимларга бўлинган қисқичбақасимонлар учун хос. Эволюция жараёнида нерв системасининг бундан кейинги ўзгариши икки хил йўналишда борган. Биринчидан, иккала қорин нерв стволлари бир-



102-расм. Қисқичбақасимонлар марказий нерв системаси типлари.

А — жабраоёқлилар. Б — зуфаузийлар. В — оғизоёқлилар. Г — ўноёқлилар. Д — куракоёқлилар.

бири билан яқинлашиб, нерв тугунларини ўзаро қўшилиб кетиши ва улар орасидаги кўндаланг комиссуралар йўқолиб кетиши натижасида қорин нерв занжири пайдо бўлган. Иккинчидан, айрим тана бўғимларининг бири-бири билан қўшилиб кетиши тўғрисида бу бўғимлардаги нерв тугунлари ҳам бирлашиб кетади. Қорин нерв стволи эса қисқаради. Масалан, дарё қисқичбақасининг танаси 18 бўғимдан тузилган бўлса-да, қорин занжири

бўйлаб фақат 12 та қорин нерв тугунлари жойлашган. Чунки олтига олдинги бўғимларнинг тугунлари ўзаро қўшилиб, ягона ҳалқумости нерв тугунини ҳосил қилади. Крабларда нерв тугунлари концентрацияси янада кучаяди. Уларда ҳамма қорин нервлари бирга қўшилиб битта яхлит кўкрак нерв тугунини ҳосил қилган. Куракоёқлилар ва чиганоқли қисқичбақасимонларнинг қорин нерв тугунлари ҳам ана шу тариқа тўпланиб, яхлит кўкрак тугунини ҳосил қилади.

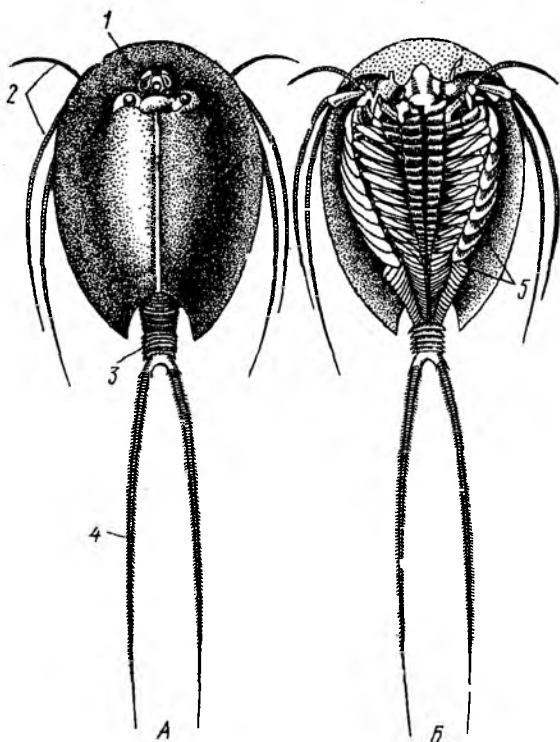
Қисқичбақасимонларнинг бош миёси *протоцеребрум* ва *дейтоцеребрум* бўлимларидан иборат. Кўпинча антенналарининг сегмент тугунлари ҳам бош миёга ёндошиб, учинчи бош миё бўлими — *тритоцеребрум*ни ҳосил қилади. Протоцеребрумдан кўзларга, дейтоцеребрумдан антеннуллаларга нервлар чиқади.

Қисқичбақасимонлар ва ҳамма бўғимоёқлилар танасидаги нерв системаси таркибига гормонлар ишлаб чиқарувчи махсус нейросекретор безлар ҳам киради. Бу безларнинг гормони гемолимфага тушиб, барча органлар фаолиятига, модда алмашинуви, тулалаш, метаморфоз каби бир қанча жараёнларга таъсир кўрсатади. Нейросекретор системаси безлари бош миё ва қорин нерв занжирининг турли қисмларида, шунингдек кўриш нервлари йўлида жойлашган. Безларнинг секретлари нерв тодалари орқали махсус синус безларига, улардан эса гемолимфага тушади.

Сезги органлари. Қисқичбақасимонларнинг туйғу, ҳид билиш (кимёвий сезги), кўриш ва мувозанат сақлаш аъзолари яхши ривожланган.

108-расм. Қалқондор
Trioops cancipiformis.

А — орқа томондан ва
Б — қорин томондан
кўриниши: 1 — кўз, 2 —
жуфт кўкракоёғининг
ипсимон ўсимтаси, 3 —
қорин, 4 — айриси, 5 —
кўкракоёқлар.



1. Қалқондорлар (Notostraca) кенжа туркуми. Қалқондорларнинг бошқўрак ва қисман қорин бўлимини ёпиб турувчи кўкрак қалқони яхши ривожланган (108-расм). Кўкрак бўғинларидаги оёқлар сони ҳар хил бўлади. Олдинги 1-10 кўкрак бўғимларида бир жуфтдан, кейингиларида эса 4-

6 жуфтдан оёқлар бор. Шунинг учун ҳам ҳамма кўкрак бўғимларининг сони 40 га яқин бўлгани ҳолда кўкракоёқлари 70 жуфтни ташкил этади. Биринчи ва иккинчи жуфт кўкракоёқларида ипсимон узун сезувчи туклари бўлади.

Қалқондорлар ҳовуз ва қўлмак сувлари тубидаги балчиқдан ҳар хил органик қолдиқлар ва майда жониворларни топиб ёйди. Озигини кўкрак оёқлари ўсимталари ёрдамида ушлаб туради ва оёқлар ўртасидаги тарновчаси орқали оғизга ҳайдайди. Озиқланишининг бундай усули энг қадимий, яъни бирламчи ҳисобланади.

Қалқондорлар партеногенез орқали кўпаяди. Тухумлари турли ноқулай шароитлар (иссиқ, совуқ ва қурғоқчилик)га чидамли бўлади. Туркум ҳаммаси бўлиб 9 та турни ўз ичига олади. Куёш нури тушиб турадиган сув ҳавзаларида баъзан ёмғирдан сўнг ҳосил бўладиган ҳалқоб сувларда *Trioops cancipiformis* ва *Lepidocurus arpus* ни учратиш мумкин.

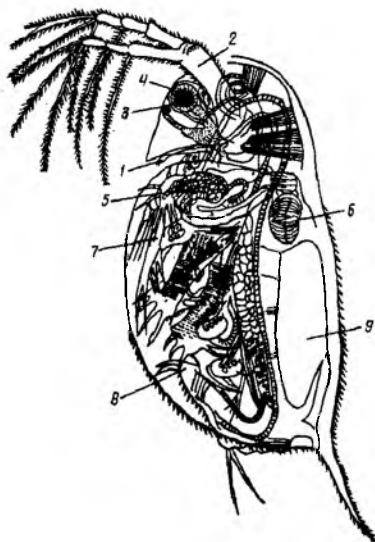
2. Шоҳдор мўйловли қисқичбақалар (Cladocera) яъни сув бургала-ри кенжа туркуми. Шоҳдор мўйловлиларнинг танаси икки ён томондан яссиланган бўлиб, икки тавақали тиниқ хитин чиғаноқ ичида

жойлашган. Бир қанча турлари (масалан, дафния)нинг бош қисми пастга қараб эгилган тумшуксимон ўсимта — рострумни ҳосил қилади. Пешона қисмида битта мураккаб фасеткали кўз, унинг олдида эса оддий науплиус кўзи жойлашган (109-расм). Фасеткали кўзнинг оматидлар сони ҳар хил бўлади. *Дафния*нинг фасеткали кўзи 22, йиртқич вакиллариники 300 тагача оматидалардан иборат. Рострум остида чўпга ўхшаган калта антеннулалар жойлашган. Антенналар эса кучли ривожланган узун ва икки шохли патсимон қиллар билан қопланган. Антенналар ҳаракат қилиш вазифасини бажаради. Қисқичбақалар иккала антенналарини орқа томонга силташ билан олдинги томонга сакраб сузиб кетади.

Кўкрак бўлими 4-6 бўғимлардан ҳосил бўлган. Кўкрак оёқлари баргсимон бўлиб, улар жуда кўп патсимон қиллар билан таъминланган. Бу қиллар биргаликда сувдаги муаллақ майда озиқ зарраларини ажратиб олиш (фильтрлаш) вазифасини бажаради. Кўкрак оёқларида нафас олиш вазифасини бажарувчи халтасимон ўсимталари ҳам бўлади. Қорин қисми олдинги томонга эгилган, бўғимларга бўлинмаган. Унинг учки қисми иккита тирноқсимон ўсимта билан тугайди.

Шоҳдор мўйловлиларнинг ранги қон плазмаси таркибидаги гемоглобин рангига боғлиқ. Плазмадаги гемоглобин миқдорига сув, сув таркибидаги кислород катта таъсир кўрсатади. Сувда кислород кўп бўлса, қон оч қизғиш, кислород камайиб кетганида эса тўқ қизил рангга киреди. Қон томирлари бўлмайди. Кўкрагининг орқа томонида жойлашган пуфакка ўхшаш юраги қисқариб тана бўшлиғидаги қонни аралаштириб туради. *Дафния*нинг юраги ташқи муҳит ҳароратига боғлиқ равишда бир минутда 150-500 марта қисқаради.

Шоҳдор мўйловлилар денгиз ва чучук сувларда яшайдиган 400 га яқин турни ўз ичига олади. Чучук сувларда *дафния* — *Daphnia pulex* (қаранг: 109-расм) ва босмина *Bosmina longirostris* кўп учрайди. Кўпчилик шоҳдор мўйловлилар баҳор ва ёзда уруғланмаган тухум қўйиб, партеногенез усулда кўпая-



109-расм. *Дафния Daphnia pulex*.

1 — антеннулалар, 2 — антенналар, 3 — оддий кўзча, 4 — фасеткали кўз, 5 — айриш беи, 6 — юрак, 7 — кўкракоёқлари, 8 — қорин, 9 — чиқариш камераси.

ди. Тухуми танасининг орқа томонига, қалқоннинг остидаги камераларга қўйилади. Бундай тухумлардан яна урғочилари ривожланиб чиқади. Кузда ҳаво совиши билан тухумларнинг бир қисмидан эркаклари ривожланади. Уруғланган тухум ҳужайралари умумий қалин қобиққа ўралиб, қишлайдиган стадия эфиппиумни ҳосил қилади. Шундай қилиб, дафниялар ва бошқа бир қанча шохдор мўйловлиларнинг ривожланиш цикли коловраткаларникига ўхшаш *гетерогония* усулида боради.

Кўпчилик шохдор мўйловлилар чиғаноғининг катталиги ва шакли йил давомида ўзгариб туради. Масалан, ёз фаслида дафния чиғаноғининг бош қисмида қалпоқча пайдо бўлади, чиғаноғининг ўсимтаси чўзилади. *Цикломорфоз* деб аталадиган бундай фаслий ўзгаришларни босмина (*Bosmina logirostris*) да ҳам кўриш мумкин. Цикломорфоз ҳарорат таъсирида сув зичлигини ўзгариши билан боғлиқ. Чунки ҳарорат кўтарилганида сувнинг зичлиги камаяди. Бундай сувда сузиш ва муаллақ туриш учун тана юзаси кенгроқ бўлиши лозим.

Шохдор мўйловлилар чучук сув ҳавзаларида ҳар хил умуртқасиз ҳайвонлар ва балиқлар, айниқса балиқ чавоқлари учун қимматли озиқ бўлади. Балиқчилик ҳўжаликларидаги махсус ҳовузларда дафния ва айрим бошқа қисқичбақалар кўпайтирилади.

17.1.1.2. ЦЕФАЛОКАРИДЛАР (CERHALOCARIDA) КЕНЖА СИНФИ

Цефалокаридлар жуда майда (2,8 мм гача), денгиз тубидаги балчиққа кўмилиб ҳаёт кечиради. Узун ва ингичка танаси яхлит бош, 10 бўғимли кўкрак ва 9 бўғимли қориндан иборат. Ҳар бир кўкрак бўғимида бир жуфтдан оёқлари бўлади. Қорин бўлимининг оёқлари ривожланмаган, унинг узун қилга ўхшаш иккита ўсимтаси бор. Бош ўсимталари кичик ва содда тузилган. пастки жағларнинг тузилиши ва функцияси бошқа кўкрак оёқлардан фарқ қилмайди. Оёқлари ҳаракатланиш, нафас олиш ва озигини оғиз тешигига ҳайдаш функциясини бажаради. Цефалокаридлар тузилишининг бир қатор хусусиятлари хусусан антенналарнинг оғиздан орқароқда жойлашганлиги, охириги икки бош бўғим ўсимталарининг оғиз органларига айланмаганлиги бўғимоёқлилар тузилишининг энг қадимий белгиларидан ҳисобланади. Цефалокаридлар тузилишини ўрганиш орқали қисқичбақасимонларнинг оёқларини келиб чиқишини осон тушуниб олиш мумкин.

17.1.1.3. ЖАҒОЁҚЛИЛАР (MAXILLOPODA) КЕНЖА СИНФИ

Жағоёқлиларнинг оғиз органлари яхши ривожланган бўлиб, озигини сувдан ажратиб олиш учун хизмат қилади. Фасеткали кўзлари ва жабралари бўлмайди. Кўпчилик вакилларининг қон айланиш системаси ривожланмаган ёки жуда содалашган. Кўкраги одатда 6 бўғимдан иборат. Кўкракоёқлари сузиш учун хизмат қилади. Максиллоподалар

ҳар хил муҳитда яшашга мослашганлиги туфайли жуда кенг тарқалган. Уларни денгиз ва кўлларнинг турли чуқурлигида учратиш мумкин. Бир қанча вакиллари бошқа сув ҳайвонларида, шу жумладан қисқичбақасимонлар танасида паразитлик қилишга мослашган. Улар орасида ўтроқ яшовчи вакиллари ҳам кўп учрайди.

Максиллоподалар кенжа синфи мистакокаридлар куракоёқлилар карпхўрлар, мўйловоёқлилар ва халтақўкракдилар туркумларига бўлинади. Қуйида куракоёқлилар ва мўйловоёқлилар туркумларига тавсиф берилади.

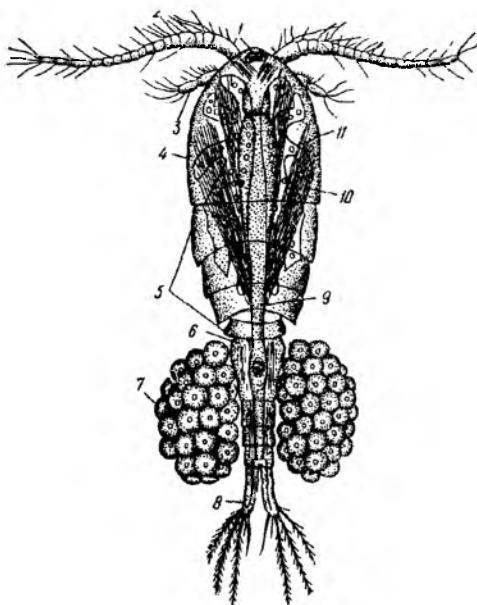
2. Куракоёқлилар (Copepoda) туркуми. Куракоёқлиларнинг бош бўлими анча мураккаб тузилган бўлиб, унга биринчи кўкрак бўғими ҳам киради. Кўкраги бешта, қорин бўлими эса тўртта бўғимдан ташкил топган. Бошининг устида науплиус кўзи, қорин томонида оғзи, узун антеннулласи, калта антенналари ва икки жуфт жағоёқлари жойлашган. Антеннулалари одатда узун (баъзан танасидан ҳам узунроқ) бўлиб, сузгич вазифасини бажаради. Кўкрак оёқлари икки шохли, содда тузилган. Қорин бўлими оёқсиз, унинг учки қисмида айри шохчаси бўлади.

Урғочи қисқичбақалар етилган тухумларини қорин қисмидаги битта, кўпинча иккита халтачасида ёпиштириб олиб юради. Тухумдан чиққан науплиус личинкаси жуда кўп марта туллаш орқали вояга етади.

Куракоёқлиларнинг 1800 га яқин турлари маълум. Улар планктон ҳаёт кечиради, денгиз ва чучук сувларда яшайди. Айрим ҳолларда куракоёқлилар планктоннинг асосий қисмини ташкил этади. Майда сув ўтлари, бактериялар, органик моддаларнинг қолдиқлари билан озиқланади, паразитлик қилувчи турлари ҳам бор.

Турли хил чучук сув ҳавзаларида (кўллар, ҳовузлар) ва шолিপояларда *Циклоп Cyclops* (110-

110-расм. Циклоп (урғочиси).
1 — кўз, 2 — антеннула, 3 — антенна, 4 — бошқўкрак, 5 — кўкракнинг эркин сегментлари, 6 — қориннинг жинсий сегменти, 7 — тухумхалта, 8 — дум айриси, 9 — ичак, 10 — кўкрак мускуллари.



расм) ва *Diartomus* уруғига мансуб қисқичбақасимонлар кўп учрайди. Куракоёқдилар ноқулай шароитда қалин пўстга ўралиш хусусиятига эга. Қулай шароит келиши билан жуда тез кўпая бошлайди. Марказий Осиё шароитида куракоёқдиларнинг 30 дан ортиқ турлари учраши аниқланган. Сув ҳавзаларида балиқларнинг озиғи сифатида циклопларнинг аҳамияти жуда катта. Шунинг билан бирга улар кенг тасмали чувалчанг, ришта ва бошқа паразит чувалчангларнинг оралиқ хўжайини сифатида салбий аҳамиятга эга.

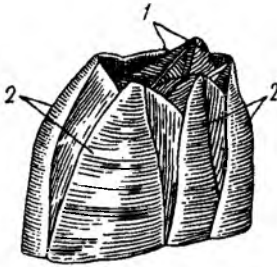
Денгизларда куракоёқдиларнинг 1200 дан ортиқ тури тарқалган. Сувнинг унча чуқур бўлмаган жойларида калануслар айниқса кўп учрайди. *Каланус* *Calanus finmarchicus* Баренц денгизининг айрим жойларида планктоннинг 90% га яқинини ташкил этади. Кўпчилик балиқлар ва мўйловдор китлар асосан калануслар билан озиқланади.

Куракоёқдиларнинг бир қанча турлари ҳар хил ҳайвонлар, кўпроқ балиқлар танасида паразитлик қилади. Паразит ҳаёт кечириш таъсирида уларнинг тана тузилиши турли даражада ўзгаришга учрайди. Балиқларнинг жабраларида циклопларга кўпроқ ўхшайдиган *Ergasilus* ҳамда ташқи кўриниши бошқа қисқичбақалардан фарқ қиладиган *Lamproglena* ва *Achteres* паразитлик қилади.

3. Мўйловоёқли қисқичбақасимонлар (*Cirripedia*) туркуми. Мўйловоёқдилар сув остидаги тошлар ва қояларга, кит, акула, краблар териси, моллюскалар чиғаноғи, кемаларнинг сувости қисмига ёпишиб, ўтроқ ҳаёт кечиради. Ўтроқ яшаш таъсирида уларнинг ташқи кўриниши кескин ўзгарган. Танаси алоҳида пластинкалардан ҳосил бўлган чиғаноқ билан қопланган. Куракоёқлари узун ва икки шохли мўйловларга айланган. Антеннулалар ва танасининг бош қисми ўзгариб, ёпишув органини ҳосил қилади. Чиғаноқ, “томи”ни ҳосил қиладиган қисми сурилиб очилади ва чиғаноқдан “мўйловоёқлар” деб аталадиган кўкрак оёқлари чиқади. Мўйловларнинг бир меъёردа силкиниши натижасида оғиз тешигига майда озиқ заррачалари тушади. Ўтроқ яшаш таъсирида мўйловоёқдиларнинг тана тузилиши ҳам бир мунча соддалашган.

Мўйловоёқдилар метаморфоз орқали ривожланади. Уларнинг *циприссимон личинкаси* бошқа қисқичбақаларнинг науплиус личинкасига ўхшаш тузилган ва планктон ҳаёт кечиради. Бу личинка антеннулалардаги цемент безлари ёрдамида секин ҳаракатланадиган ҳайвонларнинг терисига, сув остидаги тошларга ёпишиб олиб, ўтроқ ҳаёт кечиришга ўтади. Ана шундан сўнг антенналар ва мураккаб кўзлари йўқолиб, кўкракоёқлари кучли ривожланган икки шохли мўйловларга айланади. Танасининг сиртига оҳақ чиғаноқ ишлаб чиқарилади.

Кўпчилик мўйловоёқдилар гермафродит ҳайвонлар. Айрим жинсли турларининг эркаклари анча майда бўлиб, урғочиларининг мантияси остида яшайди. Баъзи бир йирик гермафродит турларининг “қўшимча” эркаклари ҳам сақланиб қолган. Бундай эркаклар жуда



111-расм. Денгиз ёнгоқчаси (Balanus).

1 — қопқоқлар, 2 — уйча пластинкалари.

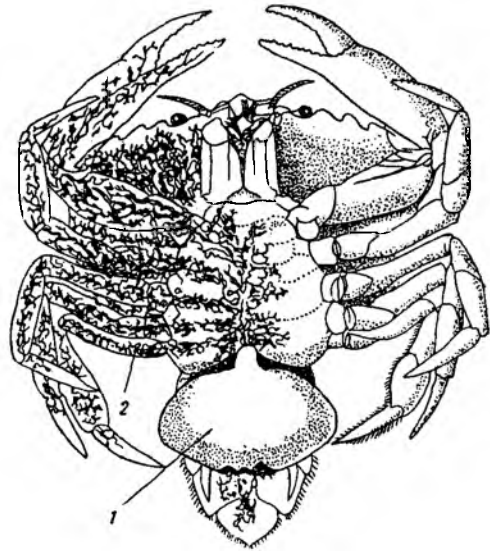
майда, уларнинг тана ўсимталари ва скелети йўқолиб кетган.

Мўйलोёқлилар денгизнинг ҳар хил чуқурлигида ҳаёт кечиради. Улар орасида *денгиз ўрдакчалари* — *Lepas* ва *денгиз ёнгоқчалари Balanus* (111-расм) деярли барча денгизларда учрайди. Бир қанча йирик денгиз ёнгоқчалари (масалан, баландлиги 20 см бўлган Узоқ Шарқ денгиз ёнгоқчаси) соҳил *литорал* (сув кўтарилиш ва қайтиш чегараси) зонасининг юқори қисмида яшашга мослашган. Денгиз ёнгоқчалари ноқулай шароит туғилганида уйчасининг қопқоқларини зич ёпиб олиб, анабиозга ўхшаш ҳолатга ўтади. Ана шу ҳолатда улар бир неча ой сувсизлик ёки чуқук сув таъсирига чидаши мумкин. Денгиз ёнгоқчалари

жуда тез ўсади. Тропик денгизларда яшовчи турларининг личинкалари ёпишгандан сўнг 8-16 кун, шимолий денгизларда яшовчи турлари эса 3 ой давомида вояга етади.

Айрим мўйलोёқлилар ўтроқ эркин яшашдан паразит яшашга ўтган. паразитлик ҳаёт улар танасининг тузилишига ҳар хил таъсир қилади. Юқори даражада ривожланган паразитларнинг танаси жуда соддалашган бўлиб, туркум, синф ва ҳатто бўғимоёқлилар типи учун хос бўлган барча хусусиятларни йўқотади. Лекин личинкасининг тузилишини ўрганиш орқали уларнинг мўйлоёқлилар туркумига мансублигини аниқлаш мумкин. Бу жиҳатдан айниқса ўноёқли қисқичбақасимонлар паразитлари *саккулина* (112-расм) ва *пельтогастер* (*Peltoaster*) диққатга сазовордир.

Саккулина краблар



112-расм. Краб қорнининг остки қисмига ёпишиб олган илдизбош саккулина паразити.

1 — саккулина танаси, 2 — паразитнинг краб танасида мураккаб гармоқланган сўриш поячаси.

қорин қисмининг пастки томонига ёпишиб яшайди. Унинг халтага ўхшаш танасида ҳеч қандай бўғимлар ёки ўсимталари бўлмайди. Паразит кучли тармоқланган пояча ёрдамида краб танасига ёпишиб олади. Пояча хитин қоплагичдан ўтиб, крабнинг танасида жуда кўп марта шоҳланади, бу шоҳлар оёқларининг учки қисмигача етиб боради. Бундай тармоқланган шоҳчалар ёрдамида саккулина ўз хўжайини тана суяқлигини сўриб олади. Паразит танасида фақат битта нерв ганглийси ва гермафродит жинсий органлари бўлади, бошқа ички органлари йўқолиб кетади. Саккулина қўйган тухумдан науплиус личинка чиқади. У бошқа мўйलोвоёқдилар сингари ципрессимон личинкага айланади. Бу личинка краб танасига ёпишиб олгандан сўнг кўкрак ва қорин қисмини йўқотгач, хўжайралар тўплами ҳолида хўжайини танасига ўтиб олади. Паразит анча йириклашгандан сўнг хўжайини хитин қоплагичини қорин томондан ёриб кириб, халтага ўхшаш танасининг бир қисмини чиқариб олади.

Мўйловоёқдилар, айниқса денгиз ёнғоқчалари кемаларнинг сувос-ти қисмига ёпишиб олиб, уларнинг оғирлигини оширади ва тезлигини камайтиради. Кеманинг 1 м² юзасида бир йил давомида 10-12 кг денгиз ёнғоқчалари тўпланиши мумкин. Ёқилғи сарфининг ошиши ва кемани тозалаш учун кетган харажатлар ҳисоблаб чиқилганда денгиз ёнғоқчалари ҳар йили АҚШ савдо флотига 120 млн. доллардан ортиқроқ зарар келтириши аниқланган. Бундан ташқари, қисқичбақалар сувос-ти иншоотларига ёпишиб олиб, уларни ҳам ишдан чиқаради. Шунинг билан бирга денгиз ўрдакчалари ва ёнғоқчаларининг личинкалари бошқа планктон организмлар қаторида семга, сельд ва бошқа планктонхўр балиқлар учун озиқ бўлади.

17.1.1.4. ЧИҒАНОҚЛИ ҚИСҚИЧБАҚАСИМОНЛАР (OSTPRACODA) КЕНЖА СИНФИ

Бу кенжа синфга денгиз ва чучук сув ҳавзаларида тарқалган жуда майда қисқичбақасимонлар киради. Улар жуда ихтисослашган бўлиб, икки тавақали чиғаноқ билан қопланган, тана бўғимлари йўқолиб кетган. Оёқлари сонига қараб, уларнинг кўкрак бўлими 2-3 бўғимдан тузилганлигини аниқлаш мумкин. Науплиус личинкасининг бош қисмида ягона кўзчаси ва 5 жуфт ўсимталари (антеннулла, антенна, мандибула ва 2 жуфт максиллалар) жойлашган. 2-3 жуфт кўкрак оёқлари ўрмалаб юриш учун хизмат қилади. Айрим чучук сувда яшовчи турларида эса антеннуллалар ҳам ҳаракатланиш учун хизмат қилади. Юраги ва жабраси ривожланмаган.

Чиғаноқли қисқичбақаларнинг 2000 га яқин тури бор. Кўпчилик турлари денгизлар, бир қанча турлари чучук сув планктони ва бентоси таркибига киради. Турли хил майда микроорганизмлар билан озиқланади. Айрим вакиллари йиртқич. Денгизларда ҳаёт кечирадиган турларининг каттали-

ги 0,2-23 мм, чучук сувлардаги турлари 7 мм гача етади. Кичик сув ҳавзалари ва кўлмак сувларда *Sურis rubigа* кенг тарқалган. Чиғаноқли қисқичбақаларнинг қазилма қолдиқлари протерозой эраси кембрий даври ётқизиқларида учрайди. Улар фораминифералар сингари нефт Захираларини аниқлашда муҳим аҳамиятга эга.

17.1.1.5. ЮКСАК ҚИСҚИЧБАҚАСИМОНЛАР (MALACOSTRACA) КЕНЖА СИНФИ

Юксак қисқичбақасимонлар кўкрак ва қорин бўғимлари сонининг доимийлиги ҳамда қориноёқларининг бўлиши билан бошқа қисқичбақасимонлардан фарқ қилади. Уларнинг боши 4, кўкраги 8, қорин бўлими эса 6-7 бўғимдан иборат. Қорин бўлими тельсон билан тугайди. Бир қанча қисқичбақасимонларда акрон, 4 та бош бўғимлари битта кўкрак бўғими билан бирикиб мураккаб бош кўкрак, яъни бош капсуласини ҳосил қилади. Бошқа вакилларининг боши протоцефалон деб аталадиган акрон ва антеннал бўғимлардан иборат. Протоцефалонда жағ бўғимлари бир неча кўкрак бўғимлари ёки уларнинг ҳаммаси билан бирикиб, жағкўкракни ҳосил қилади. Ошқозон чайновчи ва филтрловчи бўлмалардан иборат. Ҳазм безлари, юраги ва қон томирлари яхши ривожланган. Вояга етган ҳайвонларнинг айирув органлари антеннал безлардан иборат. Урғочисининг жинсий тешиги олтинчи, эркакники эса саккизинчи кўкрак оёқларининг асосий бўғимида жойлашган.

Юксак қисқичбақаларнинг 14000 дан ортиқроқ тури бўлиб, улар 14 туркумга ажратилади. Қуйида энг асосий туркумларга тавсиф берилган.

1. Тенгоёқлилар (*Isopoda*) туркуми. Тенгоёқлиларнинг танаси дорзовентрал (орқадан қорин томонга) ясиллашган. Бош бўлими жағлар ва битта, баъзан иккита кўкрак бўғимларининг бирикишидан ташкил топган. Бошида йирик фасеткали кўзлари жойлашган. Карапаксининг қалқони бўлмайди. Кўкрак оёқларининг ҳаммаси бир хил узунликда, бир-бирига ўхшаш тузилган ва бир шохли бўлади. Қорин бўлими кўкракига нисбатан анча қисқа бўлиб, унинг бир неча ёки ҳамма бўғимлари тельсон билан бирикиб кетади. 5 жуфт олдинги қориноёқлари асосий қалта бўғимдан ва иккита кенгайган баргсимон юпқа қобиқли жабра шохчалари (варақчалари)дан иборат. Бу шохчалар китоб варақлари сингари бир-бирининг устига тахланиб туради. Варақчаларни қорин оёқлари экзоподити (ташқи шохчаси)дан ҳосил бўлган қалин хитин қопқоқча ёпиб туради. Варақчаларнинг юпқа қобиғи орқали сувда эриган кислород қонга ўтади. Шу сабабдан тенгоёқлиларнинг юраги ҳам қорин бўлимида жойлашган.

Тенгоёқлилар нафас олиш органининг ўзига хос тузилиши уларнинг қуруқликда яшашга осон мосланишига имкон беради. Қуруқликда ҳаёт

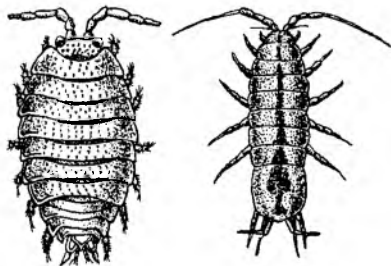
кечирадиган кўпчилик *захкашлар* (Oniscoidea) кенжа туркуми вакиллари ҳам қориноёқлари ёрдамида нафас олади. Улар худди сувда яшовчи тенгоёқлилар сингари жабраларини қоплаб олган сув пардасида эриган кислород билан нафас олади. Бир қанча захкашларнинг хитин қоплагичи сиртида ҳар хил ўсмалар жуда мураккаб сув ўтказувчи найлар системасини ҳосил қилади. Захкаш шудринг томчисига тегиб кетганида ҳам сув капилляр куч таъсирида танага шимилади ва қорин оёқларидаги жабраларга боради. Учинчи хил захкашлар эса ўзларининг жабраларини анал тешигидан чиқадиган суюқлик билан ҳўллаб туради. Айрим захкашлар атмосфера ҳавоси билан нафас олади. Бундай захкашларнинг қорин оёқлари ичида махсус бўшлиқ бор. Бу бўшлиқ атмосфера билан ингичка тешик орқали боғланган бўлганидан унга ҳаво кириб туради. Бўшлиқдан тана ичига шохланган учи берк найлар кетади. Бу система қуруқликда яшовчи бўғимоёқлиларнинг трахея системасига ўхшаш бўлганидан, уларни *сохта трахеялар* дейилади.

Айрим тенгоёқлилар балиқларнинг терисида ва бошқа қисқичбақасимонларнинг жабра бўшлиғида паразитлик қилади.

Тенгоёқли қисқичбақасимонларда тухум урғочи ҳайвонларнинг кўкрак халтасида ривожланади. Тухумдан чиққан личинкаси кўкрак оёқларининг кучсиз ривожланганлиги билан вояга етган давридан фарқ қилади.

Тенгоёқлилар денгиз ва чучук сув ҳавзаларида ҳамда қуруқликда яшашга мослашган 4500 дан ортиқроқ турни ўз ичига олади. Уларнинг асосий қисми денгиз бентоси таркибига киради. Бир қанча турлари планктонда учрайди. Ҳамма денгизларда, шўр сувли кўлларда ва дарёларнинг қуйи оқимида узунлиги 10 см келадиган *денгиз суварағи* (*Nesiodthes entomon*) учрайди. Чучук сув ҳавзаларида ҳам тенгоёқлилар жуда кенг тарқалган. Ҳовуз кўл ва тинч оқар сувларда сув ҳўтикчалари *Asellidae* оиласи вакиллари кўп учрайди. Қуруқликда эса захкашлар (Oniscoidea кенжа туркуми) кенг тарқалган (113-расм).

Тенгоёқли қисқичбақасимонлар орасида (Oniscoidea) айниқса катта амалий аҳамиятга эга. Марказий Осиё чўлларида кенг тарқалган *Hemilepistus cristatus* тупроқда 60-100 см чуқурликда ин қуради. Иннинг ичидаги ҳарорат қишда бирмунча илиқ (10 даражадан юқори), ёзда эса салқин (26 даражадан паст), намлик эса доимо бир хил (100% атрофида) бўлади. Захкашлар инларида оила бўлиб яшайди, индан фақат кечқурун ва эрталаб чиқади, қишда эса



А

Б

113-расм. Тенгоёқли қисқичбақасимонлар.

А — захкаш *Porcellio*. Б — сув ҳўтикчаси *Asellus aquaticus*.

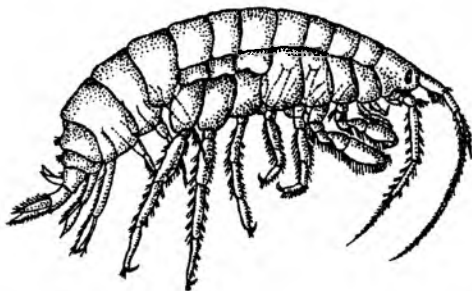
караҳт ҳолатга ўтади. Заҳкашлар ўсимлик қолдиқлари билан озикланиб, тупроқ ҳосилдорлигини оширишда муҳим ўрин тутади. Бундан ташқари улар ин қазиб, тупроқ қатламларини аралаштиради, тупроққа сув шимилиши ва ҳаво ўтишини яхшилади. Шунинг учун улар ин атрофида ўсимлик яхши ўсади. Заҳкашларнинг тупроқ ҳосил қилишдаги фаолиятини ёмғир чувалчанглари билан тенглаштириш мумкин. Сернам суғориладиган майдонларда ва иссиқхоналарда кенг тарқалган *Hemilepistus zachvatkini* ўсимликларга бирмунча зиён келтиради.

Ҳар хил оёқлилар, яъни ёнлаб сузарлар (*Amphipoda*) туркуми. Ёнлаб сузарларнинг танаси икки ён томондан сиқилган, тузилиши тенгоёқлиларга бирмунча ўхшаш бўлади. Боши яхлит бўлиб, биринчи, баъзан иккинчи кўкрак бўғимлари билан қўшилиб кетади. Фасеткали кўзлари бошининг икки ёнида жойлашган, икки жуфт мўйловлари яхши ривожланган, оғиз органи чайновчи типда бўлади. Бошининг орқа томонида бош қалқонининг остида мувозанат органи жойлашган. Кўкрак оёқлари 7 жуфт бўлиб, бир-биридан бир мунча фарқ қилади. Шу сабабдан бу ҳайвонларга ҳар хил оёқлилар номи берилган. Дастлабки икки жуфт оёқлари одатда қисқичга ўхшаш бўлиб, озикланиш учун хизмат қилади. Кейинги икки жуфт кўкрак оёқларининг тирноқлари орқага, охириги 3 жуфт кўкрак оёқлариники эса олдинги томонга эгилган. Деярли ҳамма кўкрак оёқларида баргга ўхшаш жабра пластинкалари жойлашган.

Ёнлаб сузарларнинг қорин бўлими 6 бўғимдан иборат, қорин оёқлари яхши ривожланган. Икки шоҳли уч жуфт олдинги қорин оёқлари тукчалар билан қопланган бўлиб, сузиш учун хизмат қилади. Кейинги 2 жуфт қорин оёқлари ҳам икки шоҳли, лекин улар орқа томонга эгилган бўлади. Бу оёқлар тельсон билан бирга сакровчи оёқлар, яъни *уроподлари* ҳосил қилади. Кўпайиш даврида урғочиларининг кўкрак қисмида тухум халтаси ҳосил бўлади. Бу халтадаги тухумлар ичида эмбрионлар ривожланади. Тухумдан чиққан ёш насли вояга етган ҳайвонларга жуда ўхшаш бўлади.

Ёнлаб сузарлар туркумига 4500 дан ортиқ тур киради. Кўпчилик турлари денгизларда тарқалган бўлиб, сув тубидаги лойга кўмилиб яшайди ёки махсус найсимон инлар ичида ҳаёт кечиради. Ёнлаб сузарлар орасида планктонда ҳаёт кечирувчи вакиллари ҳам кўп учрайди.

Ёнлаб сузарлар оёқларининг турлича тузилганлиги туфайли хилма-хил ҳаракатланади. Улар кўкрак оёқлари ёрдамида сув тубида ёки сув ўтлари устида ўрмалаб юриши, олдинги кўкрак оёқлари ёрдамида сузиши ёки ураподлари ёрдамида сакраб ҳаракатланиши мумкин. Кўпчилик турлари шароит тақозоси билан бу уччала усул ёрдамида ҳам ҳаракатланиши мумкин. Улар фақат сув ҳавзаларининг жуда саёз жойларида ён томони билан сузади. Сувнинг чуқурроқ жойларида эса бошқа қисқичбақалар сингари қорнида сузади. Шу сабабли “ёнлаб сузарлар” номи бу қисқичбақасимонлар учун унча тўғри келмайди.



Ёнлаб сузарлар орасида ҳаммахўрлари кўпчиликини ташкил этади. Улар ҳар хил сув ўтлари, майда ҳайвонлар, турли органик қолдиқлар ва ҳатто сув тубидаги балчиқ билан озиқланиши

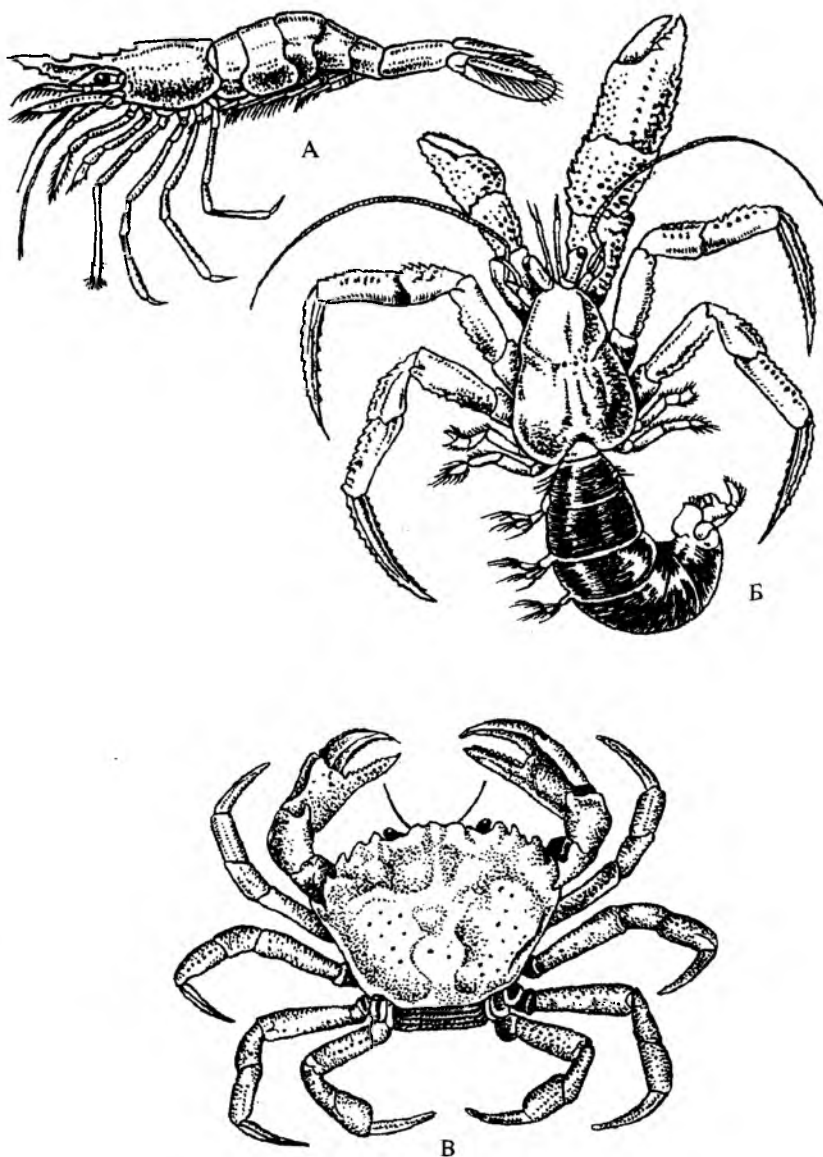
мумкин. Планктондаги ёнлаб сузарлар орасида йиртқич вакиллари кўп учрайди. Айрим ёнлаб сузарлар, масалан кит битлари (*Cyamidae* оиласи) китлар терисини кемиради. Кўпчилик денгизларнинг сув қайтиш зонасида *Gammarus* ва *Anisogammarus* авлоди вакиллари жуда кўплаб учрайди. Чучук сувли кўлларда *кўл ёнлаб сузари Gammarus lacustris* (114-расм), оқар сувларда *G. culex* ва *G. balcanicus* кенг тарқалган. Бирқанча ёнлаб сузарлар ғор, қудуқ, булоқ ва ерости сувларда ҳам ҳаёт кечиради.

Ёнлаб сузарлар кўпчилик овланадиган балиқларнинг асосий озиғи бўлиб ҳисобланади. Янгидан барпо этиладиган сув ҳавзаларида балиқчиликни ривожлантириш учун ёнлаб сузарларни кўпайтириш айниқса муҳим аҳамиятга эга.

Ўноёқлилар (Decapoda) туркуми. Ўноёқлилар йирик ва энг мураккаб тузилган қисқичбақасимонлар (115-расм). Уларнинг бош қисми протоцефалонда икки жуфт мўйловлари ва поячали бир жуфт фасеткали кўзлари жойлашган. Пояча ҳаракатчан бўлиб, кўриш майдонини кенгайтириш учун хизмат қилади. Поячада жойлашган ички секреция безларининг гормонлари пигментни ҳужайра ичида тарқалиши, туллаш, модда алмашинуви ва қон таркибидаги шакар ва кальций моддаларининг миқдорини бошқариш жараёнларига таъсир кўрсатади.

Қисқичбақаларнинг мураккаб кўзлари пигмент ҳужайралар қава-ти билан бир-биридан ажралиб турадиган жуда кўп, баъзан бир неча минглаб майда омматидлардан ташкил топган. Омматидларнинг тўр қаватига фақат тик нурлар тушади. Ҳар қайси омматид буюмнинг кичик бир қисмини кўради, нерв системасида эса буюмнинг умумий тасвири ҳосил бўлади. Ана шу тариқа мозаик кўриш амалга ошади. Пигмент омматидларнинг остки қисмида ёруғлик камайганида тўплана бошлайди, шу сабабдан қия тушган нурлар ҳам тўр қаватга етиб боради ва қисқичбақа буюмнинг хира тасвирини кўради. Сувда яшайдиган қисқичбақалар фақат 1 м гача узоқликдаги нарсаларни яхши кўра олади. Шунинг учун уларга озиқни ёки пана жойларни топишда кўпроқ ҳид билиш, туйғу ва кимёвий сезиш аъзолари ёрдам беради.

Кўпчилик узундумли қисқичбақасимонларнинг антеннуллари 2-3 шохли бўлади. Ҳивчинларда жойлашган жуда кўп туқлар ҳид билиш,



115-рasm. Ўноёқли қисқичбақасимонлар.
А— крeвeткa. Б — зoҳид қисқичбақa (чигaнoғидaн чиқaриб oлингaн). В — тoш крaб.

туйғу ва кимевий сезги вазифасини ўтайди. Антеннулаларнинг асосий бўғимларида эса мувозанат аъзолари — статоцистлар жойлашган. Статоцистлар бўшлиғи деворида илмоқсимон ва ипсимон сезгир туклар бўлади. Илмоқсимон тукларга битта ёки бир неча статолитлар тегиб туради. Статолитларнинг у ёки бу тукларга таъсир кўрсатиши тана ҳолатини аниқ белгилашга имкон беради.

Жағлар кучли ривожланган бўлиб, озиқни узиб олиш ва майдалаш учун хизмат қилади. Кейинги жағларнинг йирик пластинкасимон ташқи қисмининг ҳаракати туфайли жабра бўшлиғидаги сув доимо алмашиниб туради.

Ўноёқлиларнинг ҳамма кўкрак бўғимлари уч жуфт жағ бўғимлари билан қўшилиб, яхлит жағкўкракни ҳосил қилади. Жағкўкракни орқа томондан карапакс ёпиб туради. Кўпчилик турларда карапакснинг олдинги қисми ўткир учли ўсимта — *рострумни* ҳосил қилади. Олдинги уч жуфт кўкрак оёқлари жағоёқларга айланган. Жағоёқлари озиқ ушлаш ва уни оғиз тешигига суриш учун хизмат қилади. Қолган 5 жуфт кўкрак оёқлари ўрмалаш вазифасини ўтайди. Шунинг учун бу қисқичбақасимонлар ўноёқлилар деб аталади. Олдинги жуфт кўкрак оёқлари озиқни тутиш учун хизмат қилади. Кўпчилик қисқичбақасимонларнинг тутиш оёқлари қисқичли бўлади. *Краблар* ва *зоҳид қисқичбақаларнинг* фақат биринчи жуфт оёқларида; *креветкаларнинг* олдинги икки жуфт оёқларида, *дарё қисқичбақалари*, *омарлар* ва айрим креветкаларнинг олдинги уч жуфт оёқларида қисқичлар ривожланган. Одатда олдинги кўкрак оёқларининг қисқичлари бошқаларига нисбатан кучлироқ бўлади. *Лангустлар* ва бошқа айрим ўноёқлиларда қисқичлар бўлмайди. Кўпичча қисқичлар асимметрик тузилган, улардан бири йирикроқ бўлади. Омарларнинг йирик қисқичи денгиз кирпиларининг қаттиқ пўсти ёки моллюскалар чиғаноғини майдалаш, кичик кескувчи қисқичи эса креветка ва балиқлар танасини бўлаклаш учун хизмат қилади. Тропик денгизларда ҳаёт кечирадиган *чорловчи крабларнинг* ўнг қисқичи улкан чап қисқичига нисбатан жуда йирик бўлади. Айрим ўноёқлиларнинг кейинги кўкрак оёқлари ҳам ўзгарган бўлиши мумкин. Масалан, зоҳид қисқичбақаларда бу оёқлар қисқарган бўлиб, қисқичбақа танасини чиғаноқ ичида ушлаб туриш учун хизмат қилади.

Ўноёқлиларнинг жабралари оёқжағлар ва юриш оёқларининг асосий бўғими билан боғланган ёки кўкрак оёқларининг устида уларнинг танага бириккан жойида жойлашган. Карапакс жабраларни икки ён томондан тўлиқ ёпиб олиши туфайли жабра бўшлиғи пайдо бўлади. Сув жабра бўшлиғига қисқичлар асосида ёки юриш оёқларининг асосий бўғимлари ўртасида жойлашган махсус тешиклар орқали киради ва карапакснинг олдинги томонидан чиқиб кетади. Қуруқликда ҳаёт кечирадиган қисқичбақалар (масалан, пальма ўғриси *Vigus latra*)нинг жабра бўшлиғи ўпка вазифасини бажаради. Бу бўшлиқнинг ички деворида жуда кўп майда қон томирлари билан таъминланган жойида газ

алмашинуви содир бўлади. Лекин жабралар қисман сақланиб қолган-лигидан улар сувда ҳам бемалол нафас олаверади.

Ўноёқлиларнинг қорин бўлими ҳар хил тузилган. Сувда сузувчи криветкаларда қорни яхши ривожланган ва икки ёндан сиқилган бўлиб, сузгич оёқлар — *плеоподлар* билан таъминланган. Ўрмаловчи омарлар, дарё қисқичбақалари ва лангустларнинг қорин қисми узун, лекин орқадан қорин томонга яссилашганидан, ҳаракатланишда фаол иштирок этолмайди. Кўпчилик зоҳид қисқичбақаларнинг қорин қоплагичи жуда юмшоқ, чиганоққа мос равишда спирал буралган, қориноёқларининг бир қисми йўқолиб кетган бўлади. Уларга яқин турадиган камчатка краби ва пальма ўғрисининг қорин қисми анча калта бўлиб, танасининг остида тахланиб туради. Ҳақиқий крабларнинг қорин қисми жуда ҳам кичрайган, бўғимлар сони эса қисқарган, қорин оёқлари яхши ривожланмаган, дум сузгичи умуман бўлмайди. Қорин оёқлар жинсий функцияни бажаради. Эрақ қисқичбақасимонларнинг биринчи ва иккинчи жуфт қорин оёқлари куйиқиш органига айланган. Ургочи қориноёқлилар етилган тухумини ёпиштириб олиб юради.

Ўноёқлиларнинг ранги хилма-хил бўлади. Сув тубида яшайдиган турлари кулранг ёки кўкимтир, сув ўтлари орасида учрайдиган турлари эса ҳимоя рангида — яшил бўлади. Айрим ўноёқлилар тана қоплагичининг ранги ташқи муҳит рангининг ўзгариши таъсирида ёки бир сутка давомида ўзгариб туради. Масалан, чорловчи краблар ранги сув қайтганида қорамтир, сув кўтарилганида эса очикроқ рангга киради. Қисқичбақалар танасининг ранги тана қоплагичидаги каротиноид пигмент — актоксантинга боғлиқ. Тоза ҳолда бу фермент қизил рангли бўлади. Пигмент организмда оқсиллар билан бирикиб кўкиш ёки кулранг тусга киради. Юқори ҳароратда бирикма тез емирилади. Шунинг учун пиширилаётганда қисқичбақа қизаради.

Қисқичбақасимонларнинг бир қанча турларида ин қуриш инстинкти яхши ривожланган. Бу инстинкт айниқса қуруқликда яшайдиган турларида бир мунча мураккаб бўлади. Дарё қисқичбақалари сув ҳавзаларининг соҳилга яқин пана жойларида қисқичлари ёрдамида лойни ковлаб оддий ин қуради. Чорловчи крабларнинг инлари эса бирмунча мураккаб бўлади. Зоҳид қисқичбақалар қориноёқли моллюскаларнинг бўш қолган чиганоғини эгаллаб олади. Ўноёқли қисқичбақалар бошқа ҳайвонлардан ўз танасини ниқоблаш мақсадида ва душманларга қарши қурол сифатида фойдаланади. *Уятчан краблар* (Dotipridae оиласи) ўз танасини икки паллали моллюскалар чиганоғи билан ёпиб олади. Majidae ва Dromiidae оиласига мансуб краблар елкасига говактанлилар, гидродидлар ёки мшанкаларнинг колониясини ўтқазиб олади. Бир қанча зоҳид қисқичбақалар ўз душманларидан сақланиш мақсадида актинияларнинг қуйдирувчи пайпаслагичларидан фойдаланишади. Кўпчилик зоҳид қисқичбақалар ва актиниялар биргаликда ёки ҳар қайси алоҳида ҳаёт кечира олиши мумкин. Айрим қисқичбақалар ва актиниялар, масалан, зоҳид қисқичбақа *Pagurus bernhar-*

дус ва *актиния* *Sagartia parasitica* фақат биргаликда ҳаёт кечиради. Актиния қисқичбақани душманлардан ҳимоя қилиш билан бирга ўзи ҳам қисқичбақанинг озиғига шерик бўлади. Икки организмнинг ана шундай ўзаро ҳамкорликда ҳаёт кечириши *симбиоз* деб аталади.

Кўпчилик денгиз ўноёқлиларнинг тухумидан вояга етган даврига ўхшамайдиган личинка чиқади. Бу личинкалар науплиус, метанауплиус, зоеа, мизид даврларини ўтгандан сўнг вояга етади. Содда тузилган науплиус ва метанауплиус тубан ўноёқлилар (масалан, криветкалар) учун хос. Кўпинча қисқичбақалар тухумидан анча мураккаб тузилган зоеа личинкаси ривожланиб чиқади. Узун думли қисқичбақалар (омарлар)нинг зоеа личинкаси ривожланиб, мизид стадиясига ўтади. Кўпчилик чучук сувда, совуқ денгизларда ва сувнинг чуқур қисмида ҳаёт кечирадиган ўноёқлиларнинг тухумлари йирик ва сариқликка бой бўлади. Шунинг учун барча личинкалик стадиялари тухум ичида ўтади. Тухумдан вояга етган даврига ўхшайдиган, лекин жуда кичик қисқичбақалар чиқади. Улар урғочисининг қориноёқларига ёпишиб олади. Қисқичбақалар бир неча йилдан (криветкалар) 20-23 йилгача (дарё қисқичбақаси, краблар), баъзи турлари (омарлар) 50 йилгача яшайди.

Ўноёқлиларга 8500 дан ортиқроқ тур киради. Уларнинг асосий кўпчилиги денгиз ва океанларда тарқалган. Айниқса, тропик денгизларнинг унча чуқур бўлмаган зоналарида қисқичбақалар кўп учрайди. Чучук сув ҳавзаларида дарё қисқичбақалари, краблар ва криветкаларнинг бир неча тури тарқалган. Тропик крабларнинг айрим турлари, масалан *арвоҳ краб* *Ocypode rotundata*, зоҳид қисқичбақалар (*Coenocita*), қароқчи краб ёки *пальма ўғриси* (*Birgus latro*) қуруқликда яшашга мослашган. Ўноёқлилар 3 та кенжа туркумн ташкил этади.

Узун қоринлилар (*Natantia*) кенжа туркуми. Энг тубан тузилган ўноёқлиларга киради. Уларнинг яхши ривожланган ва узун қорин бўлимидаги оёқлари сузиш учун хизмат қилади. Кенжа туркумга вакил сифатида ҳар хил криветкалар (*Pandalus*, *Crangon* ва бошқалар)ни кўрсатиш мумкин (қаранг: 115-расм). Айрим криветкалар чучук сувларда яшайди. Ўрта Ер денгизи ҳавзаси, Кавказ, Қрим, Марказий Осиё ҳудудларида *Potamon potamios* криветкаси кенг тарқалган.

Чала қоринлилар (*Reptantia*) кенжа туркуми хилма-хил тузилган ва кўп сонли турларни ўз ичига олади. Чала қоринлиларнинг қориноёқлари бирмунча кучсиз ривожланган бўлиб сузишда иштирок этмайди. Бу кенжа туркум бир неча алоҳида бўлимларга ажратилади. *Лангустлар* (*Palinura*) бўлимига мансуб лангустлар (*Palinurus*) анча йирик. Уларнинг қорин бўлими яхши ривожланган, лекин қисқичлари бўлмайди. Дарё қисқичбақалари (*Astacura*) бўлимига кирувчи ўноёқлилар ҳам лангустларга ўхшаш бўлиб, қисқичлари яхши ривожланган. Бу бўлимга омарлар (*Homarus*) ва дарё қисқичбақаларининг бир неча оилалари киради. Чучук сув ҳавзаларида дарё қисқичбақаларидан кенг бармоқли *Astacus* (*Potamobius*) *astacus* ва *ингичка бармоқли* *Astacus leptodactylus*

кенг тарқалган. Биринчи тур Шарқий Европанинг Болтиқ денгизи ҳавзаси дарёларида, иккинчи тур эса Қора, Азов, Каспий, Орол денгизлари ҳавзалари ҳамда Фарбий Сибирнинг дарё ва қўлларида тарқалган.

Чала думлилар (*Alopius*) кенжа туркумига ўз танасида қорин оёқли моллюскаларнинг чиғаноғига солиб олиб юрадиган зоҳид қисқичбақалар кирази. Улардан айрим турлари, масалан, зоҳид қисқичбақа, арвоҳ краб ва қароқчи краб қуруқликда яшашга мослашган. Қароқчи краб Тинч ва Ҳинд океанларидаги айрим оролларда, тупроқдаги унча чуқур бўлмаган инларда ҳаёт кечиради. Кечаси инидан чиқиб, мевалар билан озиқланади. Урғочи қисқичбақалар кўпайишдан олдин денгизга тушади. Тухумдан чиққан личинкалар бир неча ой планктонда яшайди. Сўнгра денгиз тубига чўкиб, моллюскаларнинг бўшаган чиғаноғи ичига кириб олади. Лекин қуруқликка чиққандан сўнг чиғаноғини ташлаб, вояга етган қароқчи қисқичбақага айланади. *Камчатка краби* (*Paralithodes camtschatica*) ҳам ташқи томондан крабларга ўхшаса-да, чала думлилар бўлимига кирази. У ҳеч қачон моллюскалар чиғаноғидан фойдаланмайди, қорин қисми асимметрик тузилган.

Калтадумлилар, яъни краблар (*Brachyura*) бўлими турларининг қорни жуда кичик ва кўкраги остига эгилган, мўйловлари калта, бошкўкрак қалқони кенг бўлади. Асосан денгиз ва океанларда ҳаёт кечиради. Узоқ Шарқ денгизларида тарқалган *япон краби* танасининг узунлиги 3 м га етади. Краблар орасида бир неча турлари чучук сувларда яшашга мослашган.

Ўноёқлилар озиқ-овқат сифатида муҳим амалий аҳамиятга эга. Озиқ-овқат учун дарё қисқичбақалари, омарлар, лангуслар, креветкалар ва краблар ишлатилади. Ҳар йили 1 млн тоннага яқин қисқичбақалар овланади. Фақат овланадиган креветкалар миқдори бир йилда 700 минг тоннани ташкил этади. Айрим мамлакатларда креветкалар сунъий боқиб кўпайтирилади. Камчатка крабини овлаш айниқса яхши йўлга қўйилган. Бу крабни шимолий денгизлар, хусусан Баренц денгизида кўпайтириш устида илмий изланишлар олиб борилаётганда.

17.2. ТРАХЕЯЛИЛАР (*TRACHEATA*) КЕНЖА ТИПИ

Трахеялилар қуруқликда яшашга мослашган. Трахеялар ёрдамида нафас оладиган бўғимоёқлилардир. Кўпчилик трахеялиларнинг бош бўлими акроннинг 4 га тана бўғими билан қўшилишидан ҳосил бўлган. Бош ўсимталари бир жуфт мўйловлар ва 3 жуфт оғиз органларидан иборат. Мўйловлар қисқичбақаларнинг антеннулаларига мос келади. Қисқичбақаларнинг антенналарига мос келадиган ўсимталар трахеялиларда бўлмайди, — бўғимнинг ўзи қисман редукцияга учрайди. Оғиз органлари бир жуфт юқори жағлар — мандибулалар ва икки жуфт пастки жағлар — максиллалардан иборат. Тана бўлиmlари ва бўғимлари сони кенг миқёсда ўзгариб туради.

Куруқликда яшовчи ҳайвонлар сифатида трахеялиларнинг тана қоплагичи сув ўтказмайдиган бўлади. Айрим тубан тузилган трахеялилар (масалан, икки жуфт оёқлилар)нинг тана қоплагичи ички эластик хитинли эндокутикуладан ҳамда ташқи анча тигиз экзокутикуладан иборат.

Кўпчилик трахеялилар кутикуласи сиртдан жуда юпқа (0,4 мм қалинликда) сув юқтирмайдиган мумсимон ва ёғсимон парда — эпикутикула билан қопланган.

Трахеялиларнинг айирув органи — мальпиги найчаларининг тузилиши ҳам сувни тежаб сарфлаш учун хизмат қилади. Чунки мальпиги найчалари ташқи муҳитга эмас, балки ичакнинг орқа қисмига очилади. Сийдиги билан ажралган ортиқча суюқлик ичак девори орқали яна қайтадан сўриб олинади. Трахеялилар организмда содир бўладиган биокимёвий реакциялар ҳам сувни тежашга қаратилган. Шу сабабдан улар организмда оқсиллар парчаланиши натижасида мочевина эмас, балки сийдик кислотаси ҳосил бўлади. Бу модда осонликча кристалл ҳолатга ўтади, уни организмдан ювиб чиқариш учун кўп сув зарур бўлмайди. Бундан ташқари трахеялиларнинг тана бўшлиғидаги ёғ моддаси парчаланганида организм учун зарур сув ҳосил бўлади.

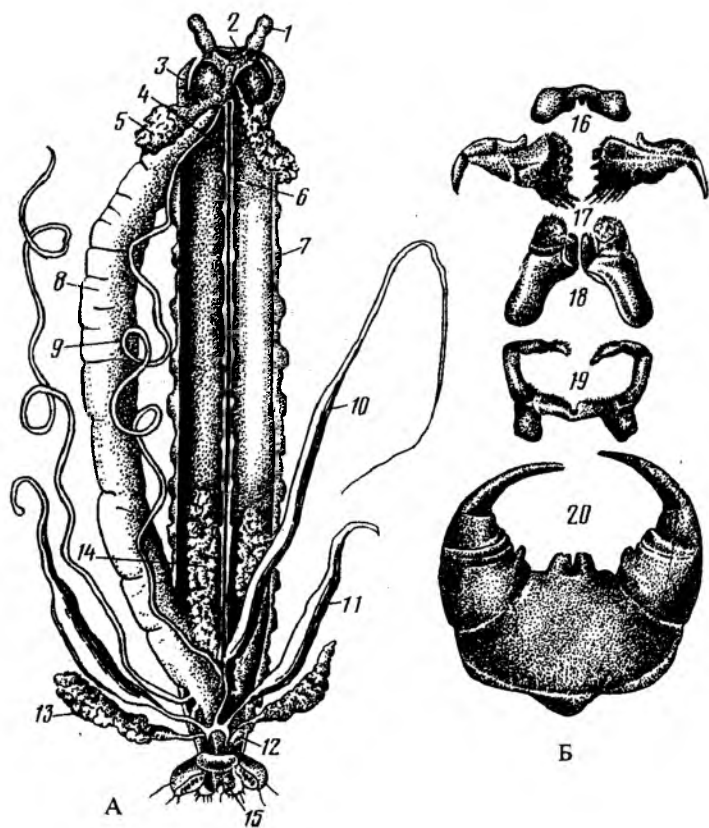
Шундай қилиб, трахеялилар ҳамма органларининг тузилиши сувни тежаб сарфлашга мослашган. Ана шу туфайли кўпчилик трахеялилар тупроқдан куруқликка чиқишган. Кўпгина турлари ҳаво муҳитини ҳам эгаллашган. Куруқликка чиқиш туфайли трахеялиларда ички уруғланиш пайдо бўлган. Деярли ҳамма трахеялилар айрим жинсли бўлади.

Трахеялилар орасида кўпоёқлилар ҳалқали чувалчангларга ўхшаш тузилиш белгиларига эга. Лекин оғиз органларининг тузилишига кўра трахеялилар қисқичбақасимонларга ўхшаб кетади. Шу сабабдан трахеялилар қисқичбақасимонлар ва трилобитасимонлар билан бирга ҳалқали чувалчангларнинг уч хил гуруҳидан келиб чиққан бўлиши эҳтимолдан холи эмас.

Трахеялилар кенжа типи кўпоёқлилар ва ҳашаротлар синфларига бўлинади.

17.2.1. КЎПОЁҚЛИЛАР (MYRIPODA) СИНФИ УМУМИЙ ТАЪРИФИ

Ташқи тузилиши. Кўпоёқлиларнинг чувалчангсимон танаси яхлит бош ва бўғимларга бўлинган гавдадан иборат. Гавдасидаги бўғимлар сони пауроподларда 14 та, симфилларда 18 та бўлса, лабоёқлиларда 181 тага етади. Бош бўлими гавдадан ажралиб чиққан акрондан ва у билан қўшилиб кетган 3 (пауроподадар, икки жуфт оёқлилар) ёки 4 (симфиллар) тана бўғимларидан ҳосил бўлган. Пауроподлар ва икки жуфт оёқлиларнинг охириги бош бўғими эркин бўлганидан “бўйин” деб аталади. Бошнинг бундай тузилиши тубан кўпоёқлилар учун хос бўлган белги-



116-расм. Кўпоёқдиларнинг тузилиши.

А — ички тузилиши. Б — оғиз органи: 1 — мўйлов, 2 — ҳалқумусти ганглий, 3 — заҳар безли жағоёқ, 4 — қизилўнғач, 5 — сулак бези, 6 — қорин нерв занжири, 7 — оёқ, 8 — ўрта ичак, 9 — мальпиги найчалари, 10 — уруғдон, 11 — уруғ пуфаги, 12 — уруғ йўли, 13 — кейинги без, 14 — олдинги без, 15 — ташқи жинсий ўсимталар, 16 — юқори лаб, 17 — юқори жағлар, 18 — биринчи жуфт пастки лаблар, 19 — иккинчи жуфт пастки лаблар, 20 — жағоёқлар.

дир. Бошида бир жуфт мўйловлари, юқори жағлар — мандибулалар ва бир ёки икки жуфт пастки жағлар — максиллалар бўлади (116-расм). Мўйловлари туйғу ва ҳид билиш органи вазифасини бажаради. Оғиз органларининг тузилиши ҳар хил систематик гуруҳларда турлича. Симфиллар ва лабоёқдиларнинг оғиз тешигини олд томондан хитин тери бурмасидан ҳосил бўлган юқори лаб тўсиб туради. Бир жуфт мандибулалар иккита, калта бўлиб, уларнинг ички қирралари тишчали плас-

тинкалардан ташкил топган. Кўпчилик кўпоёқлиларнинг икки жуфт пастки жағлари асосий бўғимдан ва унинг устида жойлашган жағ пай-паслагичлар ҳамда чайнаш пластинкаларидан иборат. Пауโรปодлар ва икки жуфтоёқлилар юқори лаби ва жағларидан орқароқда битта тоқ мураккаб тузилган пластинкаси жойлашган. Бу пластинка лабоёқлиларнинг биринчи пастки жағларига мос келади.

Тубан тузилган кўпоёқлилар гавдасининг бошдан кейинги қисми гомоним бўғимлардан ташкил топган. Лабоёқлиларнинг танасида бундай бўғимлар навбатлашиб жойлашади. Иккижуфтоёқлилар танасида дастлабки тўртта бўғимдан ташқари ҳамма бўғимлар жуфт-жуфт бўлиб кўшилиб кетади.

Шундай қилиб, бўғимларининг бир хилда тузилганлиги сабабли кўпоёқлилар гавдасининг айрим бўлимларини ажратиб кўрсатиб бўлмайди. Фақат *кивсякларнинг* бир жуфт оёқлари бўлган биринчи тана бўғими ва ундан кейинги оёқсиз "бўйин бўғими билан бирга кўкрак дейиш мумкин. Кўпоёқлиларнинг юриш оёқлари ҳам бир хилда тузилган бир қатор бўғимлардан иборат. Юриш оёқларининг учки қисми тирноққа айланган. Фақат лабоёқлиларнинг биринчи жуфт жағоёқлари бошқача тузилган. Хусусан улар анча йирик, асосий бўғими жуда йўғонлашган, охириги бўғими илмоққа ўхшаш бўлади. Бу оёқларнинг асосида заҳар беши жойлашган. Без илмоқнинг учига очилади. Жағоёқлар (қаранг: 116, Б-расм), яъни лабоёқлар деб аталадиган бу оёқлар ёрдамида ҳайвонлар ўз ўлжасини тутаяди ва ўлдиради. Лабоёқлиларнинг заҳари бўғимоёқлилар ва умуртқалилар учун хавфлидир. Бундай қирқоёқ бармоқни чақиб олганида қўл шишиб, оғрий бошлайди.

Кўпоёқлиларнинг танаси гиподермадан ҳосил бўлган хитинли кутикула билан қопланган. Айрим кўпоёқлилар кутикуласига оҳак моддаси шимилган бўлади. Кутикулада кўп миқдорда ҳимоя вазифасини бажарувчи жуда кўп тер безлари бор. Кивсяклар танасининг орқа томонида жойлашган бу безлар махсус тешиклар орқали тери устига очилади. Безларнинг суяқлиги ана шу тешиклардан сепилади.

Ички тузилиши. Кўпоёқлиларнинг овқат ҳазм қилиш системаси тўғри най шаклида бўлади ва ҳамма бўғимоёқлиларникига ўхшаш бўлимлардан иборат (қаранг: 116-расм). Оғиз тешиги бошининг пастки томонида жағларининг ўртасида жойлашган бўлиб, ичакнинг олдинги қисми — ҳалқумга очилади. Кивсякларнинг уч жуфт сўлак безлари бўлади. Бу безларнинг ҳар қайсиси алоҳида йўл билан оғиз бўшлиғига ёки оғиз тешиги ёнига очилади. Кўпоёқлилар жағларининг ёнига очиладиган 2 жуфт безларини ҳашаротларнинг ипак безларига тенглаштириш мумкин. Ўрта ичак анча узун. Озиқ ўрта ичакда ҳазм бўлади ва сўрилади. Орқа ичак эса жуда калта бўлади. Кўпчилик кўпоёқлилар йиртқич ҳаёт кечиради. Улар орасида ўтхўрлари кам учрайди.

Айриш системаси тана бўшлиғида жойлашган икки жуфт узун мальпиги найчаларидан иборат. Найчаларнинг тана бўшлиғида жойлаш-

ган учи берк бўлади, иккинчи учи эса ўрта ва орқа ичак чегарасида ичак бўшлиғига очилади. Асосий модда алмашинув маҳсулотлари ҳисобланадиган сийдик кислотаси конкреция ҳолида мальпиги найчалари бўшлиғига ва уларнинг эпителий деворига ажратилади. Айириш органларига мальпиги найчалари, қорин қон томири ёки қорин нерв занжири бўйлаб жойлашган лимфатик безлар ҳам киради. Бу безлар моддалар алмашинувнинг қаттиқ маҳсулотларини тўплаш вазифасини бажаради. Айиришда ёғ танача ҳам қатнашади. Бу таначалар тана бўшлиғида жойлашган ҳужайралар тўпламидан иборат. Тана ҳужайралари ичида ёғ томчилари ва сийдик кислотаси конкрецияси бўлади. Ёғ таначалар қўшимча озиқ ҳамдир.

Нафас олиш системаси шохланган ингичка ҳаво найчалари — трахеялардан иборат. Трахеялар эмбрион ривожланиш даврида эктодерманинг тана ичига чуқур ботиб кириши орқали ҳосил бўлади. Трахеяларнинг ички юзаси хитин билан қопланган. Бу хитин найчалар деворида спирал жойлашган йўғонлашмаларни ҳосил қилади. Йўғонлашмалар трахея найларини пучайиб қолишига йўл қўймайди. Трахея найлари қорин томонида жойлашган стигмалар — нафас тешиклари билан боғланган. Одатда кўпоёқлиларнинг ҳар бир тана бўғимида бир жуфтдан, икки жуфт оёқлиларда 2 жуфтдан, кўпчилик лабоёқлиларда эса ҳар икки бўғимда бир жуфтдан нафас тешиклари бўлади. Айрим кўпоёқлиларнинг (лабоёқлилар) трахея найлари кучли шохланган. Танадаги трахея найчалари ўзаро туташиб, яхлит трахея системасини ҳосил қилган. Икки жуфт оёқлиларда эса ҳар бир трахея найи алоҳида нафас тешигига очилади. Трахея найчаларининг учки қисми барча тўқималарга тарқалади. Тана мускулларининг қисқариши ва бўшашиши туфайли трахея найчаларидаги ҳаво алмашинади.

Қон айланиш системаси яхши ривожланган бўлиб, юракдан ва ундан бошланадиган артерия қон томирларидан иборат. Юрагининг тузилиши ва жойланиши ҳашаротларникига ўхшайди. Бу орган ичакнинг устида жойлашган тана бўғимлари сонига тенг миқдорда алоҳида камераларга бўлинган узун найчадан иборат. Ҳар қайси камеранинг икки ёнида жойлашган клапанли бир жуфт тешиклар — остийлар тана бўшлиғига очилади. Клапанлар қўшни камералар орасида ҳам жойлашган. Юрак махсус қанотсимон мускуллар ёрдамида тана деворига осилган бўлиб, орқадан олдинги томонга қараб тўлқинсимон қисқариш хусусиятига эга. Юракдан чиқадиган қон томирлари кўпоёқлиларда турлича ривожланган. Юрақнинг кейинги учи ҳашаротларникига ўхшаш берк ёки иккита қон томирлари билан боғланган бўлади. Қон айланиш системаси мураккаб тузилган. Лабоёқлилар юрагининг олдинги учи аорта қон томири билан боғланган. Аортадан миёга ва қорин томонга қон томирлари чиқади. Бундан ташқари ҳар бир юрак камерасидан ҳам иккитадан артерия томирлари чиқади. Юракдан чиқадиган қон томирлари кўп марта тармоқланиб, тана бўшлиғи — миксоцелга очилади.

Шундай қилиб, гемолимфа юракдан қон томирлари орқали тана бўшлиғига келиб қуйилади. У ердан яна остийлар орқали юракка ўтади. Юракда қон орқадан олдинга, қорин томирида эса, аксинча олдиндан орқа томонга оқади.

Нерв системаси бош мия, яъни ҳалқум усти ганглийси, ҳалқумни ўраб турадиган коннективалар ва қорин нерв занжиридан иборат. Бош мия анча мураккаб тузилган. Ундан антенналар (мўйловлар), кўзлар ва бошқа органларга нервлар чиқади. Қорин нерв занжири бошда жойлашган ҳалқумости ҳамда узун қатор бўлиб жойлашган тана ганглийларидан иборат. Ҳалқумости ганглийсидан оғиз органларига нервлар чиқади. Қорин нерв ганглийлари ҳар бир бўғимда бир жуфтдан бўлади, улар бир-бири билан кўндаланг ва бўйлама нерв тоалари орқали туташган. Иккижуфтоёқлиларнинг олдинги тана бўғимларида бир жуфт, қолган бўғимларида икки жуфтдан нерв ганглийлари бўлади.

Сезги органлари туйғу, ҳид билиш ва кўришдан иборат. Туйғу ва ҳид билиш функциясини антенналар бажаради. Антенналар сезгир тукчалар ва қадоқчалар билан таъминланган. Бундан ташқари кўпчилик кўпоёқлилар бошининг икки ёнида мўйловларининг асосида *темешвар органлари* жойлашган. Бу органлар нерв ҳужайралари билан таъминланган чуқурчалар ёки сезувчи ҳужайралар тўпламидан ҳосил бўлган пуштачалардан иборат. Темешвар органлар хеморецепторлар ҳисобланади. Кўпоёқлиларнинг кўзлари турли даражада ривожланган. Кўпчилик турларида 2, 4 ёки ундан кўпроқ оддий кўзчалар бошининг икки ёнида, яъни антенналарнинг асосида жойлашган. *Костянкалар* кўзлари икки тўп бўлиб сийрак жойлашган кўп сонли омматидлардан иборат. Ниҳоят айрим кўпоёқлиларда (пашшатутарлар) ҳақиқий фасеткали кўзлари бўлади.

Жинсий системаси. Кўпоёқлилар айрим жинсли. Кўпчилик турларининг жинсий безлари содда, тубан тузилган айрим вакилларида (пауроподалар) жуфт бўлади. Кўпчилик кўпоёқлиларнинг жинсий безлари тоқ бўлади. Тоқ безлар жуфт безларнинг қўшилишидан ҳосил бўлади. Кивсякларнинг тухумдони ва уруғдонининг учки қисми аввалига тоқ бўлиб, олдинга йўналган томони иккига ажралади ва иккинчи тана бўғимида ташқарига очилади. Симфиллар ва пауроподларда ҳам жинсий тешиги иккинчи тана бўғимида очилади. Лабоеқлилар жинсий безлари йўли анал тешиги олдидаги бўғимда жойлашган. Эркаларининг ана шу бўғимидаги оёқлари куйиқиш органлар — гоноподларга айланади. Кўпчилик кўпоёқлиларнинг куйиқиш органи бўлмайди. Эркалари уруғ ҳужайраларини бир томчи суюқликка ёки сперматофорга қўяди. Урғочилари эса бу уруғларни жинсий беги йўлига киритиб олади. Уруғланган тухумини тупроқдаги чуқурчаларга қўяди. Айрим кўпоёқлилар (костянка) нинг урғочиси тухумларини ўз танаси билан ўраб олади.

Ривожланиши. Кўпоёқлиларнинг тухуми сариқликка бой бўлгани-

дан майдаланиш тўла бўлмасдан тухумнинг сиртида боради. Постэмбрионал ривожланиши эса бир неча хил бўлади. Бир қанча лабоёқлилар (*геофиллар, сколопендралар*) тухумидан оёқлари ва тана бўғимлари тўла ривожланган, яъни вояга етган даврига ўхшайдиган ёш ҳайвон чиқади. Бу ўзгаришсиз, яъни тўппа-тўғри ривожланишдир. Иккинчи хил ривожланиш — *анаморфоз* айрим лабоёқлилар ва икки жуфтоёқлилар учун хос бўлади. Анаморфозда тухумдан чиққан ёш ҳайвоннинг тана бўғимлари тўлиқ бўлмайди. Постэмбрионал ривожланиш даврида ҳар бир тулладан кейин тананинг кейинги учига яна битта бўғим қўшилиб боради. Янги бўғимлар тельсоннинг олдида жойлашган ўсиш зонаси ҳисобидан ҳосил бўлади. Масалан, лабоёқлилар тухумидан 12 жуфт оёқли личинка чиқади. Туллаган сайин личинка танасидаги бўғимлар сони орта боради. Икки жуфт оёқлиларнинг тухумдан чиққан личинкаси ҳашаротларнинг личинкасига ўхшаш уч жуфт оёқларга эга бўлади.

Кўпоёқлилар 10000 дан кўпроқ, фақат қуруқликда яшайдиган, танаси узун чувалчангсимон ҳайвонлар турини ўз ичига олади. Улар асосан кечаси фаол ҳаёт кечиради. Кундузи ёруғликдан қочиб, тошлар, дарахт пўстлоғи ва бошқа нарсаларнинг остига яшириниб олади. Энг йирик кивсяклар ва сколопендралар тропик мамлакатларда тарқалган бўлиб, узунлиги 28 см га етади. Ҳамма кўпоёқлилар йиртқич ҳайвонлар бўлиб, турли майда ҳашаротлар, чувалчанглар ва бошқа тупроқ ҳайвонлари билан озиқланади. Улар орасида айрим турлари заҳарли ҳисобланади.

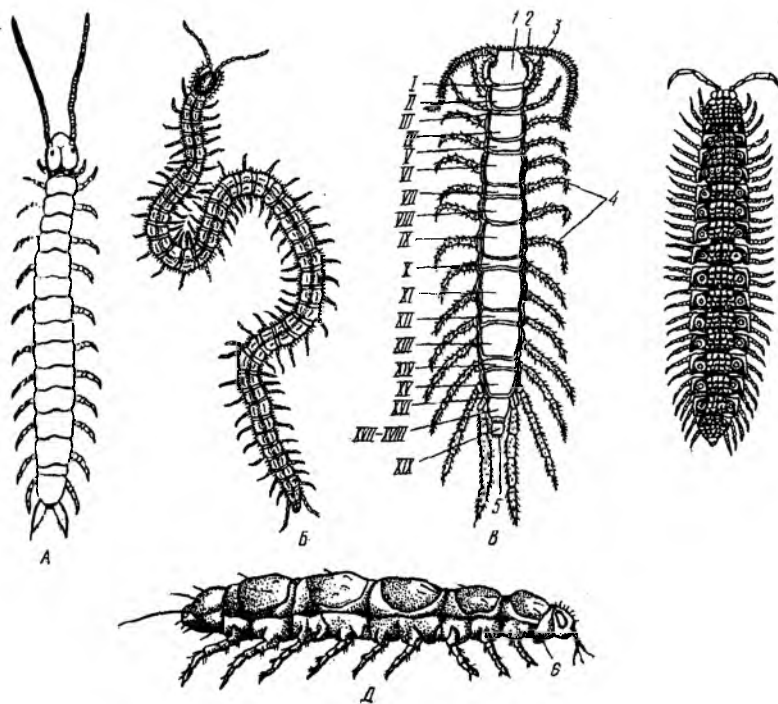
Кўпоёқлилар типично симфиллар, пауродалар, икки жуфтоёқлилар, лабоёқлилар деб аталадиган 4 кенжа синфга ажратилади.

17.2.1.1. СИМФИЛЛАР (SYMPHYLA) КЕНЖА СИМФИ

Бир неча мм катталиқдаги кўпоёқлилар. Тупроқда, тўкилган барглр ва тошлар остида яшайди. Оғиз аппарати 3 жуфт жағлардан иборат. Бошида трахея системасининг иккита нафас тешиги бўлади. Кўзлари ривожланмаган. Танаси 15 та бўғимлардан ташкил топган, юриш оёқлари эса 12 жуфт. Типик вакили *сколопендрелла Scolopendrella immaculata* (117-расм)нинг узунлиги 8 мм га яқин, Марказий Осиё ва жанубий Европада кенг тарқалган.

17.2.1.2. ПАУРОПОДАЛАР (PAUROPODA) КЕНЖА СИМФИ

Пауродалар жуда майда (1-2 мм), кенг тарқалган кўпоёқлилар (қаранг: 117-расм). Чириётган ўсимлик қолдиқлари ва тупроқнинг устки қатламида шунингдек, тўкилган барглр остида учрайди. Бошқа кўпоёқлилардан бўғимларининг камлиги (7-10 та) ҳамда иккала мўйловларининг ҳам икки шохли бўлиши билан фарқ қилади. Тундра ва саҳро минтақаларидан бошқа ҳамма ерда тарқалган. 350 дан ортиқ турни ўз ичига олади.



117-расм. Кўпоёқдилар.

А — сколопендрелла. Б — лабоёқ пахимер. В — лабоёқ литобус. Г — икки жуфтоёқ нолидесма. Д — пауропод: 1 — бош, 2 — антенна, 3 — оёқжағ, 4 — гавда, 5 — анал тешик, I-XIX — тана бўғимлари, 6 — бўйин бўғими.

17.2.1.3. ИККИ ЖУФТОЁҚЛИЛАР (DIPLOPODA) КЕНЖА СИНФИ

Ҳар бир тана бўғимида икки жуфтдан юриш оёқларининг бўлиши туфайли бу ҳайвонлар икки жуфтоёқдилар номини олган. Уларнинг бу хусусияти тана сегментларининг жуфт-жуфт бўлиб қўшилиши билан боғлиқ. Бошида бир жуфт калта мўйловлари, икки жуфт жағлари ва кўзлари жойлашган (қаранг: 117-расм). Бошидан кейинги бўйин бўғимида оёқлар бўлмайди. Ундан кейинги учта тана бўғимларида бир жуфтдан оёқлари бор. Охириги 1-3 тана бўғимларида оёқлар бўлмайди. Биринчи тана бўғимидан бошқа ҳамма бўғимларида эса икки жуфтдан оёқлар бўлади. Кўпчилик турларининг танаси ёмғир чувалчангига ўхшаш цилиндрсимон шаклда, танаси кальций моддаси билан тўйинган қалин қалқон билан қопланган.

Икки жуфт оёқдилар асосан тупроқдаги чириётган ўсимлик қол-

диқлари, айрим турлари ўсимлик тўқималари билан озиқланади. Улар қуёшнинг тик тушувчи нурларига ва сувсизликка жуда сезгир бўлади. Икки жуфт оёқлилар чириндилди тупроқларда кўплаб учрайди. Кўпчилик икки жуфт оёқлиларнинг душманларидан ҳимоя қилувчи заҳарли безлари бўлади.

Икки жуфт оёқлиларнинг 30000 га яқин тури мавжуд. Улар орасида айниқса ҳар хил *кивсяклар* (*Julifomia*), хусусан ўрмонларда *кулранг кивсяк* (*Sarmatoiulus kessleri*), чўлларда қум кивсяги (*Schizophyllum sabulosum*), *Қрим кивсяги* (*Pachyiulus flavipes*) кенг тарқалган. Икки жуфтоёқлилар тупроқ ҳосил бўлишида муҳим аҳамиятга эга.

17.2.1.4. ЛАБОЁҚЛИЛАР (CHIPOPODA) КЕНЖА СИНФИ

Лабоеқлилар бошқа кўпоёқлилардан бир мунча йирик бўлиши ва фаол ҳаёт кечириши билан фарқ қилади. Бошқа кўпоёқлилар сингари уларнинг ҳаёти ҳам тупроқ билан боғлиқ. Кундузи тош, ёғоч ва тўкилган баргларнинг остида ҳамда бошқа пана жойларда яшириниб ётади, фақат тунда ўлжа қидириб тупроқ устига чиқади. Ясси танаси деярли бир хилдаги бўғимлардан иборат. Бошида яхши ривожланган мўйловлари ва бир неча кўзчалари жойлашган. Баъзан бу кўзчалар тўплами мураккаб фасеткали кўзларни ҳосил қилади (пашша тутарлар). Тупроқ ичида доимий ҳаёт кечирадиган вакилларининг кўзлари ривожланмаган. Оғиз органлари уч жуфт.

Лабоеқлиларнинг биринчи ва охириги оёқлари қолган тана оёқларидан бошқача тузилган. Биринчи юриш оёқларининг тузилиши туфайли бу ҳайвонлар лабоеқлилар дейилади. Бу оёқларнинг учки қисми ўроққа ўхшаш эгилган бўлиб, ўткир тирноқли оёқжағлар лабоеқларни ҳосил қилади (117-расм). Оёқжағлар ёрдамида улар ўлжасини тутати ва ушлаб туради. Жағоёқларининг охириги бўғими асосида заҳарли безлар жойлашган. Безларнинг йўли тирноқларнинг учки қисмига яқин жойда ташқарига очилади. Улар ўлжасини тирноқлари билан жароҳатлайди ва заҳарини жароҳат орқали танасига юборади. Тропик мамлакатларда тарқалган айрим лабоеқлиларнинг заҳари йирик сутэмизувчилар ва одамга ҳам таъсир қилиши мумкин. Охириги юриш оёқлари бошқаларига нисбатан узун бўлиб, орқа томонга эгилган. Танасининг бошқа бўғимларида бир жуфтдан оёқлари бўлади. Лабоеқлилар кенжа синфи геофиллар, сколопендралар, қаттиқ қалқонлилар ва узун оёқлилар туркумларига бўлинади.

1. **Геофиллар (*Geophilomorpha*)**, яъни мингоёқлилар туркуми. Геофиллар доимо тупроқ зарралари орасида яшайди. Танаси узун тасмага ўхшаш, сарғиш ёки қўнғир тусда бўлиб, 31 дан 177 жуфтгача оёқлар билан таъминланган (117-расм). Ингичка ва узун эгилувчан танаси тупроқдаги турли ёриқлар ва коваклар орқали ҳаракат қилиб, ўлжа қидиришга мослашган. Улар тупроқда яшовчи турли умуртқасиз ҳайвонлар,

шу жумладан ёмғир чувалчанларини қидириб топиб, уларнинг қонини сўриб озиқланади. Мингоёқдилар доимо қоронғида яшаганликлари тўғрисида кўзлари ривожланмаган. Мўйловлари, танасининг энг охири бўғимидаги оёқлари ҳамда тана сиртида жойлашган туклари туйғу ва-и-фасини бажаради.

Геофиллар ўзига хос кўпайиш хусусиятига эга. Кўпайиш даврида эркалари тупроқдаги ер ости йўллари деворларига тортилган тўр иншарига бир томчи уруғлари — сперматофорини ташлаб кетади. Шу йўлдан тасодифан ўтаётган ургочилари сперматофорни оёқларига илаштириб олиб, жинсий тешигига жойлаб қўяди. Бир неча кундан сўнг ургочи мингоёқ бир тўп (15-30 та) уруғланган тухум қўяди ва тухумларни ёш насли чиққунга қадар ўз танаси билан ўраб ётади. Тухумдан чиққан ёш насллари ҳам бир неча вақт ургочиси ғамхўрлиги остида яшайди.

Мингоёқлар ёмғир чувалчанларини қидириб, тупроқнинг анча чуқур қатламларига ҳам кириши мумкин. Марказий Осиё ва бошқа жанубий минтақалардаги қуруқ чўлларда тарқалган 7-15 см катталикидаги йирик сариқ мингоёқ (*Himantogia*) тупроқда 1-1,5 м чуқурликкача кириб олиши аниқланган.

2. Сколопендралар (*Scolopendromorpha*), яъни катта қирқоёқдилар тупкуми. Сколопендралар энг йирик кўпоёқдилар, узунлиги 10-26 см гача бўлиб, танаси 21-23 та бир хил бўғимлардан ташкил топган. Улар асосан тропик ва субтропик ўлкаларда тарқалган. Сколопендралар кундузи турли пана жойларда — тош ва ёғочларнинг остига, турли ёриқларга бекиниб олади, фақат тунда овга чиқади. Ясси танасидаги узун оёқлари ҳаракатланиш ва ўлжасини тутиш учун хизмат қиладди. Қорин томони ҳар икки бўғимида бир жуфтдан нафас тешиклари бўлади. Катта қирқоёқдилар ҳар хил ҳашаротлар (қўнғизлар, сувараклар, чигирткалар ва бошқалар) ҳамда уларнинг личинкалари билан озиқланади. Жанубий Америка қитъасида ва Ямайкада тарқалган гигант сколопендра (*Scolopendra gigantea*) майда умуртқали ҳайвонлар (бақалар, калтакесаклар, кушлар)га ҳам ҳужум қилиши мумкин. Тупроқ юзасида яшовчи қирқоёқдиларнинг яхши ривожланган икки тўп кўзлари бўлади. Доимо тупроқ қаърида яшовчи кўр қирқоёқдиларнинг кўзлари йўқ.

Сколопендраларнинг эркаги ҳам кўпайиш даврида ер ости йўллари-га тортилган ҳалқа тўрға сперматофорини қўйиб кетади. Жанубда кенг тарқалган ҳалқали қирқоёқ (*Scolopendra singulata*) партеногенез йўли билан кўпаяди. Қирқоёқ тухум қўйиш олдидан тупроқнинг чуқур қатламларига кириб, калавага ўхшаб юмалоқланиб олади. У тухумларини шу алфозда ўз танаси билан ўраб, бир неча ҳафта давомида озиқланмасдан ётади. Тухумдан чиққан ёш қирқоёқдилар вояга етган даврига жуда ўхшаш бўлади.

Йирик сколопендралар шу жумладан ҳалқали сколопендра ҳам

заҳарли бўлади. Заҳар таъсирида чаққан жой тез шишиб кетади, баъзан ҳарорат кўтарилади, киши ҳолсизланади. Лекин касаллик аломатлари бир-икки кундан кейин ўтиб кетади.

Жанубий районларда 4 см катталиқдаги чўл сўқир қирқоёғи кўп учрайди. Доимо тупроқ ичида яшаганлиги туфайли бу қирқоёқнинг кўзлари йўқолиб кетган.

3. Қаттиқ қалқонлилар (*Lithobiomorpha*) туркуми. Қаттиқ қалқонлилар тупроқ устидаги тўкилган барглар ва ёғочлар остида, умуман турли ўсимлик қолдиқлари орасида учрайди. Танаси ясси, қўнғир ёки қизғиш тусда бўлиб, 15 та бўғимлардан ташкил топган. Ташқи кўриниши сколопендраларга ўхшаб кетади, лекин улардан анча йирик бош қисми, узун оёқлари ва тана бўғимлари сонининг анча кам бўлиши билан фарқ қилади. Улар ўзи жойлашиб олган пана жойдаги ҳашаротлар ва уларнинг личинкасига кундузи ҳам ҳужум қилаверади.

Эркак қалқонлилар ўз сперматофорларини ёғоч ва тошлар остига тўкилган тўрга қўяди. Ургочилари тухумларини бутун танаси билан ўраб ётади. Тухумдан чиққан ёш наслининг оёқлар сони (ҳаммаси бўлиб 7 жуфт) тўлиқ бўлмайди. Ўсиш ва туллаш давомида оёқлар сони тўла тикланади.

Марказий Осиёда *оддий қалқондор* *Lithobius forficatus* тарқалган (қаранг: 117 Б-расм). Бу ҳайвонни зах ва қоронғи жойларда учратиш мумкин. Қаттиқ қалқонлилар бирмунча паст ҳароратда ҳам актив бўлади. Шунинг учун улар эрта баҳорда пана жойларда яшириниб олган турли зараркунанда ҳашаротларни қириб, фойда келтиради.

4. Пашшатутарлар яъни узуноёқлилар (*Scutigeraomorpha*) туркуми. Танаси нозик, 15 жуфт оёққа эга бўлган ҳашаротлардир. Бошқа лабоёқлилардан нафас тешиги танасининг орқа томонда жойлашганлиги, оёқларининг жуда узун бўлиши ва жуда тез югуриши билан кескин фарқ қилади. Пашшатутарлар тупроқ устида очиқ яшашига мослашганлиги туфайли кўзлари яхши ривожланган бўлиб, мураккаб фасеткали кўзларга ўхшаб кетади. Пашшатутарлар кечаси фаол ов қилади. Эркаклари сперматофорини ургочиларининг кўз ўнгидида очиқ жойга қўяди. Ургочиси уни олиб, жинсий тешигига жойлаштиради. Ургочилари тухумларини биттадан қўяди ва ўзи билан бир мунча вақт олиб юради. Тухумдан чиққан ёш насли оёқларининг сони тўлиқ бўлмайди.

Марказий Осиё, Қрим, Кавказ ва бошқа Ўрта Ер денгизи ҳавзасидаги мамлакатларда катталиги 2-3 см келадиган *оддий пашшатутар* (*Scutigera coleoptrata*) кенг тарқалган. Бу ҳайвонни хонадонларда ҳам кўп учратиш мумкин. Оддий пашшатутар кундуз куни пана жойларда бекиниб ётади, кечаси пашшаларни ов қилади.

Пашшатутарлар ҳаёт фаолиятининг бир қатор хусусиятлари ўргимчаксимонлар ва ҳашаротларга ўхшаб кетади. Хусусан танасининг сирти сув ўтказмайдиган эпикутукула билан қопланганлиги туфайли улар бирмунча қуруқ ҳаво муҳитида ҳаёт кечиради.

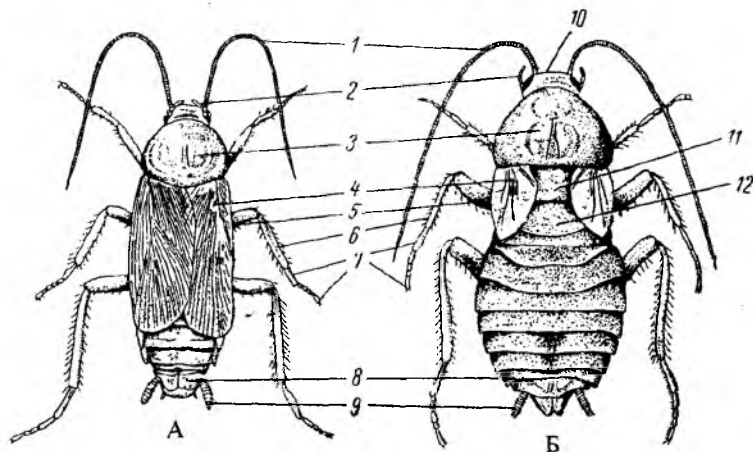
17.2.2. ҲАШАРОТЛАР (INSECTA) СИНФИ

ҲАШАРОТЛАРНИНГ ТАШҚИ ТУЗИЛИШИ

Бошининг тузилиши. Ҳашаротларнинг танаси бош, кўкрак ва қорин бўлимларидан ташкил топган (118-расм). Боши акрон ва 4 бўғимдан, кўкраги 3 бўғимдан, қорин бўлими 6-11 бўғим ва тельсондан иборат.

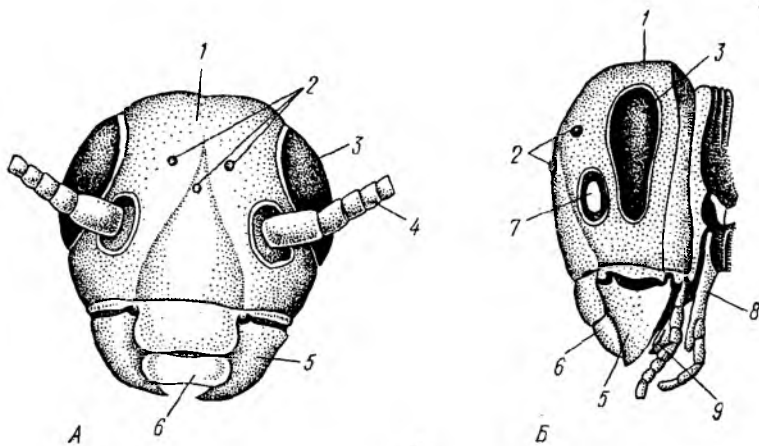
Бош қисмининг бўғимлари бирга қўшилиб кетган бўлиб, умумий хитин кутикула билан қопланган. Боши ҳаракатчан, ундан ингичка бўйин орқали аниқ ажралиб туради. Бошининг олдинги учида, яъни унинг остки томонида оғзи жойлашган (119-расм). Бошининг икки ёнида бир жуфт мураккаб кўзлари ва баъзан уларнинг ўртасида бир неча майда оддий кўзчалар якка-якка бўлиб жойлашган. Бошида 4 жуфт ўсимталари ривожланган. Улардан биринчиси антенналар, яъни мўйловлар акрон билан боғлиқ. Мўйловлар хилма-хил тузилган, шаклига кўра қилсимон, ипсимон, аррасимон, тароқсимон, патсимон, тиззасимон, тўғноғичсимон бўлади (120-расм). Биринчи тана бўғими (интеркалярь бўғим) ҳашаротларда тўлиқ редукцияга учраган. Қолган уч жуфт ўсимталар эса 2, 3, 4-тана бўғимларига тегишлидир. Бу ўсимталар оғиз тешиги атрофида жойлашиб, оғиз аппаратини ҳосил қилади.

Ҳашаротларнинг оғиз органлари озиқ хили ва озиқланиш усулига мувофиқ ҳар хил тузилган. Кўпинча ҳашаротлар личинкаси ва вояга

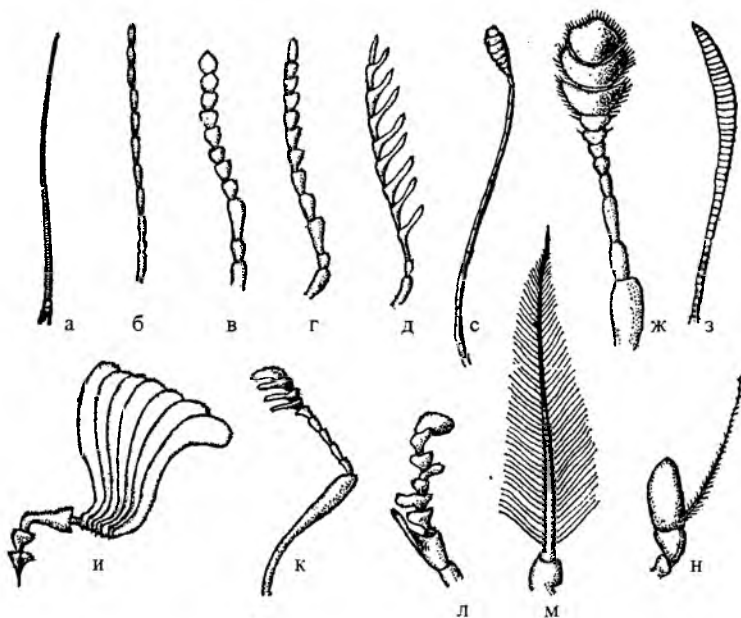


118-расм. Қора суварак эркаги (А) ва урғочиси (Б)нинг ташқи тузилиши.

1 — мўйлов, 2 — жағпайпаслагичлар, 3 — олдкўкрак бўғими, 4 — устқанот, 5 — сон, 6 — боғдир, 7 — панжа, 8 — қориннинг унинчи бўғими, 9 — церкилар, 10 — бош, 11 — урта кўкрак бўғими, 12 — орқа кўкрак бўғими.

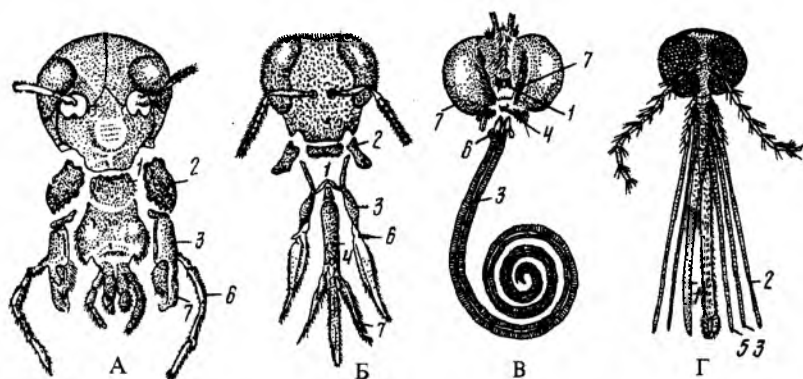


119-расм. Ҳашаротлар бошининг олдинги (А) ва ён (Б) томондан кўриниши.
 1 — бош капсуласи, 2 — оддий кўзлар, 3 — фасеткали кўзлар, 4 — антенна, 5 — мандибула, 6 — юқори жағ, 7 — мўйловлар бирикадиган жой, 8 — пастки лаб, 9 — пастки жағ.



120-расм. Ҳашаротлар мўйлови хиллари.

а — қилсимон, б — ипсимон, в, г — аррасимон, д — тароқсимон, е — тўғноғичсимон, ж — чўқморсимон, з — луксимон, и — пластинка-тўғноғичсимон, к — тароқ-тиззасимон, л — нотўғри, м — патсимон, н — қиздор.



121-расм. Ҳашаротлар оғиз органлари.

А — чайновчи-кемирувчи. Б — кемирувчи-сўрувчи. В — сўрувчи, Г — санчиб сўрувчи: 1 — устки лаб, 2 — устки жағ, 3 — остки жағ, 4 — остки лаб, 5 — иякости, 6 — остки жағ пайпаслагичлари, 7 — остки лаб пайпаслагичлари.

етган даврида турлича озиқланганлиги сабабли уларнинг оғиз органлари ҳар хил тузилган бўлиши мумкин (121-расм). Оғиз органларининг кемирувчи, кемирувчи-сўрувчи, сўрувчи, санчиб сўрувчи, яловчи ва бошқа хиллари мавжуд. Оғиз органларининг тузилиши ва ишлашини солиштириб кўриб, улар ўртасида умумий ўхшашликлар борлигини билиш мумкин. Шунинг учун оғиз органларининг барча маълум хиллари содда тузилган ягона оғиз органидан келиб чиққан дейиш мумкин. Ўз навбатида бундай содда тузилган оғиз органи ҳам бўғимоёқлиларнинг одатдаги тана бўғимлари ўсимталаридан ҳосил бўлган.

Сувараклар, чигирткалар, қўнғизлар, капалакларнинг қуртлари ва бошқа ҳашаротлар учун хос бўлган кемирувчи оғиз орган энг қадимий, яъни бирламчи ҳисобланади. Чунки қуруқликда пайдо бўлган қадимги ҳашаротлар дастлаб бирмунча қаттиқ органик қолдиқлар — детритлар билан озиқланган, кейинчалик улар йиртқичлик ва ўсимлик тўқималари билан озиқланишга ўтишган. Бунинг учун озиқни ушлаб туриш ва уни кемириш зарур бўлган. Суюқ озиқ (қон, ўсимлик нектари ва шираси, чириётган суюқ органик қолдиқлар) билан озиқланиш бутунлай бошқа типдаги оғиз органларини келиб чиқишига олиб келган. Кемирувчи оғиз органининг барча қисмлари тўлиқ бўлиши, кўпоёқлилар оғиз аппарати билан ўхшашлиги ва ниҳоят ҳамма ҳашаротлар личинкалари учун хос эканлиги унинг келиб чиқиши бирламчи эканлигидан далolat беради. Кемирувчи оғиз органига мисол қилиб суваракнинг оғиз органини кўрсатиш мумкин. Суваракнинг оғиз тешигини олд томондан хитин қоплагичдан ҳосил бўлган ягона устки лаб пластинкаси ёпиб туради. Бу лабнинг келиб чиқиши бош бўғимлари билан боғлиқ эмас.

Лабнинг остида майда тишчали бир жуфт яхлит пластинкасимон юқори жағлар ёки мандибулалар жойлашган. Улар бошнинг иккинчи бўғим ўсимталаридан ҳосил бўлган ва чайнашда иштирок этади. Учинчи ва тўртинчи бош бўғимлари ўсимталари пастки жағлар ёки 1 ва 2 жуфт максиллалар дейилади. Уларнинг бўғимларга бўлинганлиги ҳақиқий юриш оёқларидан келиб чиққанлигидан далолат беради. 1-жуфт пастки жағлар оғизнинг икки ёнида жойлашган бўлиб, ҳар қайсиси асосий бўғим, устунча ва унинг устида жойлашган ташқи ва ички ўсимталар ҳамда беш бўғимли пастки жағ пайпаслагичларидан ташкил топган. Ички ўсимталари чайнаш, ташқи ўсимталари ва жағ пайпаслагичлари эса туйғу вазифасини ўтайди. 2-жуфт жағларнинг асосий бўғимлари: ияк ости ва ияк бирга қўшилиб кетган, унинг ташқи ва ички ўсимталари эса алоҳида бўлади. 2-жуфт жағлар оғизнинг остки томонида жойлашган бўлиб, пастки лаблар дейилади. Оғиз бўшлиғининг *гипофаринкс* деб аталадиган хитин ўсимтаси ҳам оғиз аппаратига киритилади. Гипофаринкс ва остки лаб ёрдамида ҳашаротлар суюқ озикни ялаб олади.

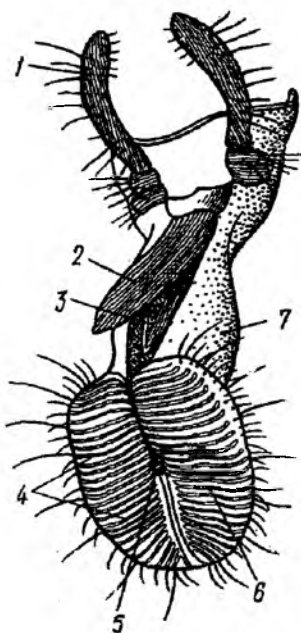
Озиқ хили ва озиқланиш усули таъсирида кемирувчи оғиз орган тобора ўзгара борган ва ундан бошқа хил оғиз органлари келиб чиққан. Ариларнинг кемирувчи — сўрувчи оғиз органи юқори лаб ва юқори жағларнинг тузилишига биноан кемирувчи типдаги оғиз органига жуда ўхшаш, лекин пастки жағлар бошқача тузилган. 1-жуфт жағларнинг ўсимталари кучли ривожланган ва чўзилган, жағ пайпаслагичлари эса редукцияга учраган (қаранг: 121-расм). 2-жуфт пастки жағларнинг ички ўсимталари бирга қўшилиб, тилча деб аталадиган найга ўхшаш ўсимтани ҳосил қилади. Тилча устига 1-жуфт жағларнинг ўсимталари келиб тушганида гул нектарини сўришга мослашган найча ҳосил бўлади. Юқори жағлар озиқланишда иштирок этмайди. Улар ёрдамида ишчи арилар гул чанги йиғади, мумдан катакчалар ясайди, вояга етган қуртлар эса катакчалар деворини тешади.

Капалакларнинг сўрувчи оғиз органи ҳам суюқ нектар билан озиқланишга мослашган, лекин кемирувчи-сўрувчи оғиз органига нисбатан кучли ўзгаришга учраган. Бу типдаги оғиз органида юқори лаб, юқори жағлар ва пастки лаб (2-максиллалар) редукцияга учраган (қаранг: 121-расм). Пастки лаб фақат пластинкадан иборат бўлиб, унда уч бўғимли пастки лаб пайпаслагичлари жойлашган. 1-жуфт жағларнинг ҳар қайсиси узун тарновга ўхшаш ўсимтага айланган. Бу ўсимталар бир-бирининг устига тахланганида тарновчалар берк найни ҳосил қилади. Хартум капалакнинг боши остида спиралга ўхшаш ўралган бўлади. Спирал ёзилиб хартум нектар сўриш учун гул ичига киради. Хартумнинг узунлиги капалаклар озиқланадиган гулнинг тузилишига боғлиқ. Айрим капалаклар хартумининг узунлиги 20 см га етади.

Пашшалар ва қандалаларнинг оғиз қисмлари ҳайвонлар терисини ёки ўсимлик пўстини тешиб, қонни ёки ўсимлик ширасини сўришга мослашган санчиб сўрувчи аппаратга айланган. Чивинларнинг пастки лаб-

122-расм. Пашшанинг яловчи оғиз органлари.

1 — пастки жағ пайпаслагич, 2 — устки лаб, 3 — гипофаринкс, 4 — фильтрловчи аппарат найлари, 5 — оғиз тешиги, 6 — пастки лаб юзаси. 7 — пастки лаб.

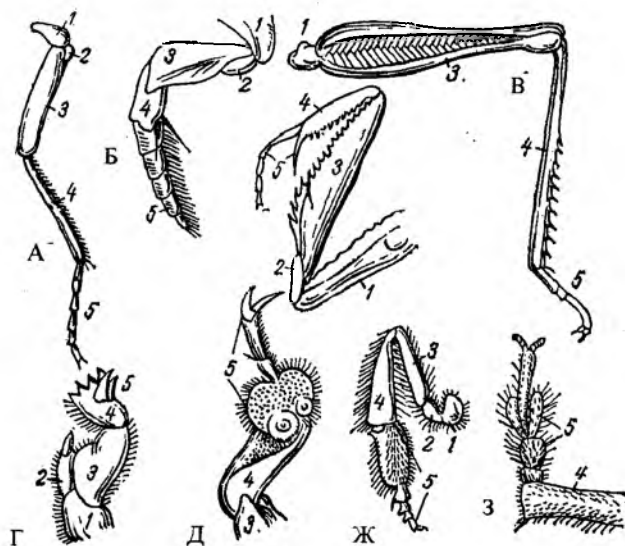


лари узун тарновчага айланган. Унинг устни худди шунга ўхшаш устки лаб ёпиб олиши туфайли найсимон филоф ҳосил бўлади. Бу филоф ичида устки ва пастки жағлар ҳамда гипофаринкс ҳисобидан ҳосил бўлган 5 та ўткир қиллар жойлашган (қаранг: 120-расм). Ҳашарот озиқ сўраётганида қиллар филофдан чиқарилиб, ўсимлик ёки ҳайвон танасига санчилади, суяқ озиқ филоф найи орқали сўриб олинади.

Яловчи типдаги оғиз органи суяқ озиқани ялаб олишга мослашган бўлиб, чивинларда ривожланган (122-расм). Яловчи оғиз органида фақат пастки лаблар яхши ривожланиб, фильтрловчи аппаратга эга бўлган пластинкасимон иккита ўсимтани ҳосил қилган. Юқори лаб ва гипофаринкс пастки лабнинг олд девори билан бирга найчани ҳосил қилади. Пастки лаб пластинкаси ёрдамида ялаб ва фильтрлаб ўтказилган суяқ озиқа ана шу найчага келиб тушади. Юқори жағлар ҳамда 1-жуфт пастки жағлар редукцияга учраган.

Юқорида оғиз органларининг энг муҳим типларининг таърифи келтирилди. Айрим ҳолларда оғиз органи иккиламчи соддалашуви ёки бутунлай редукцияга учраши ҳам мумкин. Бундай ҳодиса вояга етган даврида озиқланмайдиган кунликлар ва бўкалар, шунингдек айрим ҳашаротларнинг эркаклари учун хосдир. Оғиз органларининг бош капсуласида жойлашиш хусусиятига биноан ҳашаротлар очиқ жағлилар ва ёпиқ жағлилар кенжа синфларига ажратилади. Очиқ жағлиларнинг оғиз органлари бошининг сиртида, ёпиқ жағлиларда эса махсус оғиз капсуласи ичида жойлашади.

Кўкрак бўлими. Ҳашаротларнинг кўкраги олд, ўрта ва орқа кўкрак деб аталадиган учта бўғимдан тузилган, ҳар бир кўкрак бўғими 4 та хитин қоплагич — *склеритлардан* иборат. Орқа склерити *тергит*, қорин склерити *стернит* ва иккита ён склеритлар *плеврит* дейилади. Ён томондан кўкрак бўғимларида эса бир жуфтдан қанотлари жойлашган. Оёқлари стернит билан плевритлар, қанотлари эса тергитлар билан плевритлар туташган жойда кўкрак бўғимларига келиб қўшилади. Кўкрак оёқлар бешта бўғимдан иборат. Асосий бўғими чаноқ, ундан кейинги калта бўғими ўйноғич, йўғон ва



123-расм. Ҳашаротлар оёғи хиллари.

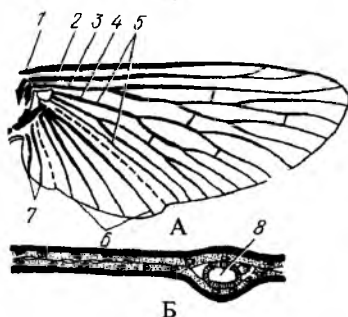
А — югурувчи (визилдоқ қўнғиз), Б — сузувчи (сувсар қўнғизнинг кейинги оёғи), В — сакровчи (чигиртканинг орқа оёғи), Г — кавловчи (бузоқбошининг олдинги оёғи), Д — тутувчи (бешиктерватарининг олдинги оёғи), Е — сўрғичли (қўнғир сувсар эркагининг олдинги оёғи), Ж — тўпловчи (асаларининг кейинги оёғи), З — юрувчи (қилтумшук қўнғиз панжаси): 1 — чаноқ, 2 — ўйноғич, 3 — сон, 4 — болдир, 5 — панжа.

йирик бўғими сон; ингичка ва узун бўғими болдир, охири бўғими панжа дейилади. Панжалар эса ўз навбатида 5 тагача майда бўғимлардан иборат. Панжалар икки ёки баъзан битта тирноқ билан тугайди. Ҳаракатланиш усули ва яшаш муҳити таъсирида оёқлар турли даражада ўзгаришга учрайди (123-расм). Юқориди келтирилган тавсиф югурувчи типдаги оёқларга тегишли. Сувараклар, қўнғизлар, қандалалар, пардақанотлилар, капалаклар, чумолилар ва бошқа жуда кўпчилик ҳашаротларнинг оёқлари худди шундай тузилган. Чигирткалар, чирилдоқлар, темирчакларнинг оёқлари сакровчи типда бўлиб, кейинги оёқларининг сон ва болдир бўғими кучли ривожланган. Ер қазувчи бузоқбошиларда эса оёқлари калта куракка ўхшаш, ўткир хитин тишчалар билан таъминланган. Сув қандалалари ва қўнғизларнинг орқа оёқлари кенгайган ва узун туқлар билан қопланган эшакни ҳосил қилади. Гул чангини йиғувчи арилар орқа оёғининг болдир қисмида махсус чуқурчадан иборат савагча ҳосил бўлади. Бешиктерватарларнинг олдинги оёқлари тутувчи органга айланган.

Ҳашаротларнинг қаноти кўкрак қисмининг ён томонидаги тана қоплагич бурмасидан келиб чиққан. Қанот жуда юпқа икки қават пластинкага ўхшаш бўлиб, ҳар иккала қават ўртасида жуда тор тирқиш бўлади.

124-расм. Ҳашаротлар қанотининг тузилиши.

А — қанотининг томирланиши. Б — қанотининг кесмаси: 1 — костал томир, 2 — субкостал томир, 3 — радиал томир, 4 — медиал томир, 5 — кубитал томир, 6 — анал томир, 7 — югал томир, 8 — трахея.



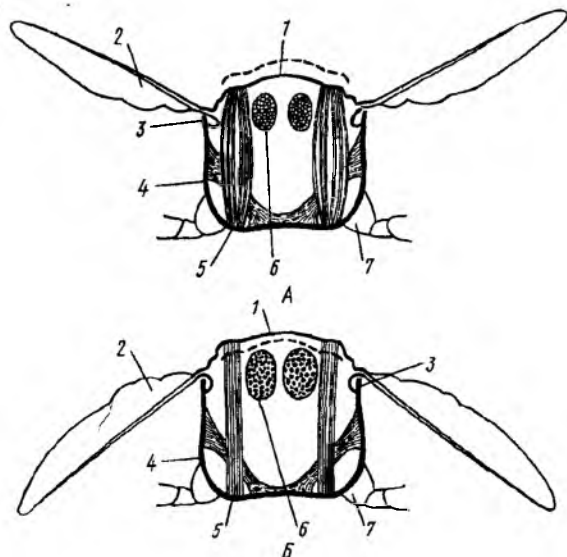
Бу тирқиш тана бўшлиғининг давоми ҳисобланади. Қанотларда тўрлар хитин найчалардан иборат. Найчалар орқали трахеялар ва нерв толалари ўтади.

Тўрлар қанотлар учун таянч вазифасини ҳам бажаради. Қанотдаги тўрларнинг шакли турли систематик гуруҳларни аниқлашда катта аҳамиятга эга. Қанот бўйлаб жойлашган турлар костал, субкостал, радиал, медиан, кубитал, анал ва югал деб аталади (124-расм).

Ҳашаротлар онтогенезида қанотлар терининг халтасимон ўсимталари сифатида пайдо бўлади. Ўсимта аста-секин дорзовентрал йўналишда яссилана боради, унинг устки ва остки қаватлари яқинлаша бориши билан гемолимфа тана бўшлиғига тўкилади, унинг юмшоқ тўқималари эса йўқолиб, юпқа пластинка қанотларга айланади.

Қанотларнинг ҳаракати жуда мураккаб бўлиб, бир томондан уларни ҳашарот танаси билан тутатиш хусусиятига, иккинчи томондан махсус мускулларнинг қисқаришига боғлиқ. Одатда ҳар бир қанот ҳар хил елкали ричагдан иборат. Қанотлар кўкрак тергитлари ва плевритларига юпқа эластик мембраналар орқали туташган. Тутатиш жойидан сал кейинроқда ён пластинкаларнинг калта устунчаси жойлашган. Бу устунча қанот ричаги учун таянч вазифасини ўтайди. Қанотларнинг ҳаракати қуйидагича содир бўлади. Кўкракдаги дорзовентрал ва бўйлама мускуллар тергитларни кўтаради ёки туширади (125-расм). Тергитлар тушганида қанотларнинг қисқа елкаси босилади, яъни кўтариш пластинкаси юқорига кўтарилади. Тергит кўтарилганида эса қанотларнинг пластинкаси пастга тушади. Қанотлардаги бир қанча кичикроқ мускуллар ҳашаротларнинг ўз тана ўқи атрофида бурилиши учун хизмат қилади. Йирикроқ ҳашаротлар (капалаклар) қанотларини бир секунд ичида 5-10 марта, майда пашшалар 500-600 марта, жуда майда захкаш пашшалар эса 1000 мартагача тебрантиради.

Кўпчилик ҳашаротларнинг олдинги ва кейинги жуфт қанотлари бир хилда ривожланмаган. Фақат тубан тузилган ҳашаротлар, масалан, нинчиларнинг қанотлари деярли бир хил катталиқда бўлади. Тўғриқанотлиларнинг олдинги қаноти бирмунча дағаллашган. Қўнғизларнинг олдинги қаноти қалин ва қаттиқ устки қанот — *элитрани* ҳосил қилади. Устки қанот остки пардасимон қанотни муҳофаза қилиб туради. Қандалаларда устки қанотнинг асосий қисми қаттиқлашган, шу сабабдан



125-расм. Ҳашаротлар қанотининг ишлаш схемаси.

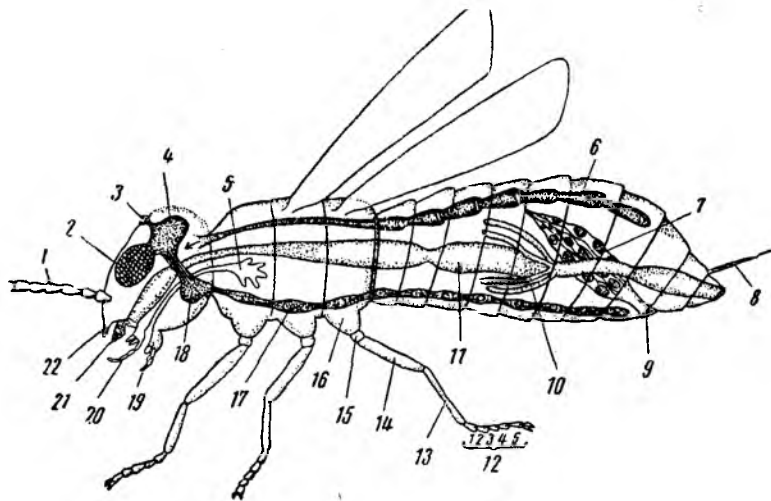
А — қанот кўтарилган; Б — қанот туширилган: 1 — тергит, 2 — қанот, 3 — устун, 4 — ён пластинка, 5 — дорзо-вентрал мускул, 6 — бўйлама мускул, 7 — оёқларнинг асосий бўғими.

улар чалақаттиққанотлилар деб аталади. Икки қанотлиларнинг орқа қанотлари редукцияга учраган, қанот қолдиқлари эса овоз чиқариш вазифасини бажаради. Айрим ҳашаротлар (бургалар, битлар)нинг қанотлари паразит яшаш таъсирида бутунлай йўқолиб кетган. Тубан ҳашаротларда қанот ривожланмаган.

Қорин бўлими ҳар хил сондаги бўғимлардан иборат. Энг тубан тузилган ҳашаротлар (масалан, *Protura*) туркумининг вакилларида қорин бўлимида 11 та бўғим бўлиб, охириги бўғими тельсон билан тугайди. Юксак ҳашаротларнинг қорин бўлимидаги бўғимлар сони 4-5 тагача қисқариши мумкин. Қорин бўлимида одатда оёқлари бўлмайди. Бироқ тубан тузилган *Protura* туркумига мансуб бўлган қанотсиз ҳашаротларнинг биринчи учта қорин бўғимларида жуда майда қориноёқлар сақланиб қолган. Тизанурларнинг ҳамма қорин бўғимларида *грифелькалар* деб аталадиган махсус ўсимталар ривожланган. Суварақларнинг охириги қорин бўғимларида ҳам бир жуфт грифелькалар сақланиб қолган. Бирмунча тубан тузилган ҳашаротлар (суварақлар, чигирткалар ва бошқаларда) охириги қорин бўғимларининг ўсимталари — *церкилар* бўлади. Урғочи ҳашаротларнинг энг сўнгги қорин бўғимида жойлашган уч тавақали тухум қўйгич органи ҳам қорин оёқлардан келиб чиққан.

Тана қоплағичи ҳамма бұғимоеқдилар сингари учта асосий қават — кутикула, гиподерма ва базал мембранадан ташкил топган (126-расм). Кутикула гиподермадан ҳосил бўлади ва уч қаватдан иборат. Кутикуланинг ташқи қисми эпикутикула липопротеин моддалардан ҳосил бўлган ва сувнинг организмдан буғланишига йўл қўймайди. Сувда ва тупроқда яшовчи ҳашаротларнинг кутикуласи қисқичбақасимонларникига ўхшаш тузилган бўлиб, липопротеинли эпикутикула қават ҳосил қилмайди. Кутикула таркибига кирадиган оқсил моддалар уни пишиқ қилади. Кутикула сиртида жойлашган ҳар хил ўсимталар, туклар ёки қиллар гиподермадан ҳосил бўлади. Улар терморегуляция, сезги, муҳофаза қилиш ва бошқа функцияларни бажаради.

Ҳашаротлар тана қоплағичининг ранги ҳар бир тур учун индивидуал хусусиятга эга бўлади. Тана ранги кўпинча гиподермадаги бўёвчи пигментга боғлиқ бўлади. Айрим ҳашаротлар ёки уларнинг қуртлари рангига ички органлар ва тана суюқлиги ранги ҳам катта таъсир кўрсатади. Масалан, айрим шира битлари, капалаклар қуртининг яшил ранги, хиرونормус пашшалари қуртларининг қизил ранги гемолимфа суюқлигидаги гемоглобин билан боғлиқ. Айрим капалаклар, қўнғизлар



126-расм. Ҳашаротларнинг ички тузилиш схемаси.

1 — антенна, 2 — фасеткали кўз, 3 — оддий кўз, 4 — мия, 5 — сўлак беси, 6 — юрак, 7 — тухумдон, 8 — дум қили, 9 — жинсий тешик, 10 — мальпиги найчалари, 11 — ўрта пчак, 12 — панжа, 13 — болдир, 14 — сон, 15 — ўйноғич, 16 — чаноқ, 17 — қорин нерв занжири, 18 — ҳалқумости ганглий, 19 — иккинчи остки жағ, 20 — биринчи остки жағ, 21 — юқори жағ, 22 — юқори лаб.

ва бошқа ҳашаротларнинг хилма-хил товланадиган ранги пигмент билан эмас, балки жуда юпқа кўп қаватли хитин пластинкаларнинг тана сиртига нисбатан ҳар хил бурчак ҳосил қилиб жойлашишига боғлиқ. Ҳашаротлар танасининг ранги уларни бошқа йиртқич ҳайвонлардан яширинишга имкон беради. Тана ранги заҳарли ҳашаротлар учун огоҳлантириш вазифасини ўтайди.

Ҳашаротларнинг тана қоплағичида ҳид таратиш, мум ишлаб чиқариш ва туллаш безлари бор. Ҳид безлари бир ҳужайрали ёки кўп ҳужайрали бўлади, тананинг турли жойларида жойлашади ва турли вазифаларни бажаради. Капалакларда бундай безлар махсус тангачалар ёки қиллар билан боғланган. Суваракларнинг ҳид безлари қорин бўлимининг орқа томонида жойлашган. Ҳид одатда бир жинс иккинчисини тез топиб олиши учун зарур. Масалан, эркак капалаклар ҳид орқали урғочиларини бир неча км масофадан сезади. Урғочи суваракни эса эркагининг ҳид беzi ажратаётган суюқлик жалб қилади. Бу суюқлик ялаётганида урғочиси уруғланади. Бир қанча ҳашаротларда ҳид безлари суюқлиги муҳофаза қилиш функциясини ҳам бажаради. Бундай безлар қандалаларнинг кўкрак бўлимида, кўнғизларнинг қорин бўғимларида жойлашган.

Мум безлари ариллар, пахмоқ ариллар, шира битлари (қалқондорлар) ва бошқалар учун хосдир. Асалариларнинг мум безлари қориннинг 306 бўғими стернити остида жойлашган. У махсус тешикча орқали тана сиртига ажралиб чиқиб, мум пластинкасини ҳосил қилади. Бу мумдан ҳашаротлар катаклар қуриш учун фойдаланади. Қалқондорларнинг мум безлари секретидан мум қалқон ҳосил бўлади.

Ҳашаротларнинг личинкаларида туллаш безлари ҳам кўп учрайди. Безларнинг секретини туллаш даврида эски кутикулани емиради, лекин янги ҳосил бўлган кутикулага таъсир кўрсатмайди.

ҲАШАРОТЛАРНИНГ ИЧКИ ТУЗИЛИШИ

Мускул системаси. Ҳашаротлар танасида 1,5 мингдан 2,4 минггача яхши ихтисослашган асосан кўндаланг тарғил толали мускуллар бўлади. Ҳашаротларнинг кўкрак ва оёқ скелет мускуллари яхши ривожланган. Скелет мускуллари одатда кутикула склеритларининг ички юзасига бирикади. Ҳашаротларнинг кўндаланг-тарғил мускуллари умуртқали ҳайвонларникидан бошқачароқ тузилган. Саркоплазма ва унда бир қатор бўлиб жойлашган ядролари ҳужайра марказида бўлиб, уларни фибриллалар (мускул толалари) ўраб туради. Умуртқали ҳайвонларнинг мускулларида эса фибриллалар ҳужайрада бир текис тарқалган, ядролар жуда сиртқи юпқа саркоплазма қаватида жойлашган.

Скелет мускуллари, айниқса, қанотларни ҳаракатга келтирувчи мускуллар жуда тез, яъни секундига 1000 мартагача қисқариш хусусиятига

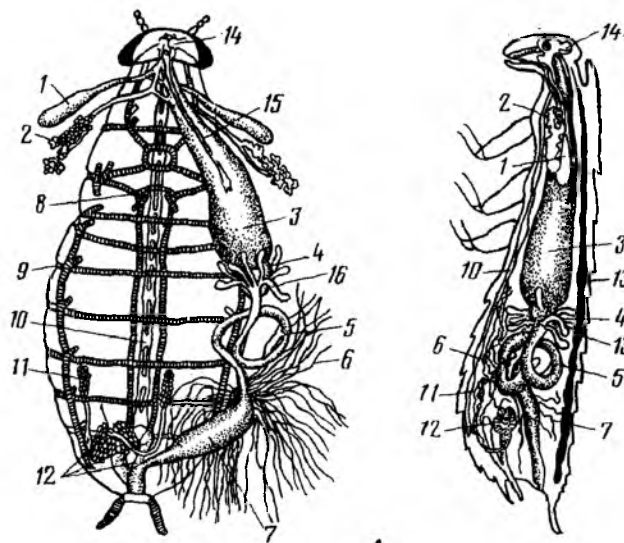
эга. Бу хусусият мускулларнинг битта нерв импульсига жавобан бир неча марта қисқариши туфайли амалга ошади.

Тез қисқараётган мускулларда моддалар алмашинуви жараёни кучаяди, мускуллар ишлаши туфайли ажралиб чиқадиган иссиқлик ҳисобига ҳашаротнинг тана ҳарорати кўтарилади. Шу сабабли учиб бораётган ҳашарот танаси ҳарорати атроф муҳит ҳароратига нисбатан юқори бўлади. Қанотларнинг ўзида ҳеч қандай мускуллар бўлмайди. Уларнинг учишида кўкрак мускуллари айниқса кўкракни сиқувчи дорзовентрал мускулларнинг аҳамияти катта. Кўкрак бўлими дорзовентрал томонга сиқилганида қанотлар кўтарилади, ён томонлардан сиқилганида қанотлар туширилади.

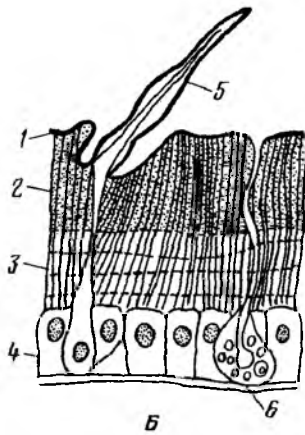
Овқат ҳазм қилиш системаси. Ҳашаротларнинг оғиз бўшлиғи юқори лаб ва бошқа оғиз органлари билан ўралган. Суюқ озиқ билан озиқланадиган турларда эса оғиз бўшлиғи ингичка найни ҳосил қилади. Оғиз бўшлиғининг кейинги томонида пастки лаблар асосига 1-3 жуфт сўлак безларининг йўли очилади. Сўлакдаги ферментлар озиқ таркибидаги тез ҳазм бўладиган крахмал ва шакарга таъбир кўрсатади. Қон сўрувчи ҳашаротлар сўлаги таркибида қонни ивишига қаршилик қиладиган моддалар — *антикоагулянтлар* бўлади. Бундан ташқари сўлакдаги қичитқон моддалар терини қитиқлаб, ҳашарот чаққан жойга қонни оқиб келишини кучайтиради. Ариларнинг сўлак безлари секрет нектар билан аралашиб асал ҳосил қилади. Ишчи ариларнинг махсус ҳалқум безлари “асалари сути” деб аталадиган оқсил модда ажратиб чиқаради. Бу модда билан арилар она ари ривожланадиган қуртларни боқишади. Капалакларнинг қуртларида сўлак безларининг бир жуфти ўз функциясини ўзгартириб, ипак безларига айланади. Бу безлар ишлаб чиқарган суюқлик ҳавода қотиб ипак ипга айланади. Қуртлар бу ипдан пилла тўқийди. Оғиз бўшлиғи ва ҳалқум кучли мускуллар орқали бош қутиси деворига ёпишиб туради. Бу мускулларнинг қисқариши туфайли озиқ ҳалқумга сўриб олинади.

Ҳашаротларнинг ичаги олдинги, ўрта ва кейинги бўлимлардан иборат (126, 127-расмлар). Олдинги ичак қисқа ҳалқумдан бошланади. Ҳалқум ингичка ва узун қизилўнғач билан туташган. Қизилўнғачнинг кейинги қисми кенгайиб жиғилдонга айланади. Жиғилдон озиқ тўпланадиган орган бўлиб, ундан озиқ оз-оздан ичакнинг кейинги қисмига ўтиб туради. Ишчи асарилар жиғилдонига нектар йиғади. Бу ерда нектар сўлак безлари секретини билан аралашади. Арилар бу суюқликни жиғилдондан катакларга тўқади. Катакларда суюқлик асалга айланади. Қаттиқ озиқ билан озиқланадиган сувараклар, тўғриқанотлилар ва йиртқич кўнғизларда жиғилдондан кейин кавшовчи ошқозон жойлашган. Ошқозон девори кутикуласи кўп сонли қаттиқ бўртмалар шаклидаги тишчалар ҳосил қилади. Бу тишчалар ёрдамида озиқ қайтадан майдаланади.

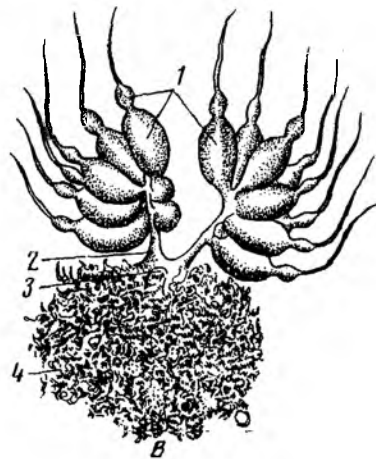
Ҳашаротларнинг ўрта ичаги ҳам озиқланиш усулига ва овқат хи-



A



Б



В

127-расм. Қора суваракнинг тузилиши.

А — ички тузилиши орқа ва ёндан кўриниши: 1 — сўлак беши резервуари, 2 — сўлак беши, 3 — жингилдон, 4 — мускулли ошқозон, 5 — ўрта ичак, 6 — мальпиги найчалари, 7 — орқа ичак, 8, 9 — трахея, 10 — қорин нерв занжири, 11 — уруғдон, 12 — жинсий безлар, 13 — юрак, 14 — бош мия, 15 — симпатик нерв системаси, 16 — орқа ичакнинг пилорик (кўр) ўсимталари; Б — кутикуласининг тузилиши: 1 — эпикуттикула, 2 — экзокутикула, 3 — эндокутикула, 4 — гиподерма, 5 — қил, 6 — тери беши; В — урғочилик жинсий аъзоси: 1 — тухумдон найлари, 2 — тухум йўли, 3 — уруғ қабул қилгич, 4 — безлар.

лига мувофиқ ҳар хил тузилган. Суваракларда ўрта ичагининг олдинги қисмида саккизта кўр ўсимталар жойлашган. Қўнғизларда эса бундай ўсимталар жуда ҳам кўп бўлади; ариларда бўлмайди. Ўрта ичакда озиқ ҳазм бўлади ва сўрилади. Ҳашаротларнинг жигари бўлмайди. Кўр ўсимталари жигар сингари ичакнинг безли ва сўрувчи юзасини кенгайтириш учун хизмат қилади. Ичак деворида жуда кўп бурмалар бор. Овқат ҳазм қилиш ферментлари озиқ хилига қараб ҳар хил бўлади. Озиғи асосан оқсилдан иборат бўлганидан қон сўрувчи ҳашаротлар ичагида протеолитик ферментлар, нектар билан озиқланадиган ҳашаротларда эса углеводларга таъсир қилувчи ферментлар кўпроқ бўлади. Бир талай фитофаг (ўсимликхўр) ҳашаротлар ичагида бактериялар ва бир ҳужайрали организмлар симбиоз яшайди. Улар ҳашаротларга қаттиқ клетчаткани ҳазм қилишга ёрдам беради.

Ҳашаротларнинг ўрта ичаги эпителийсиз ичакдаги озиқ атрофида жуда юпқа парда — *перитрофик мембрана* ҳосил қилади. Бу мембрана ферментларни озиқ ичига, овқат ҳазм қилиш маҳсулотларини ичак бўшлиғига ўтказишни таъминлайди ва озиқнинг ҳазм бўлишига ёрдам беради. Бундан ташқари мембрана ичак деворини емиришдан сақлайди.

Ичакнинг кейинги бўлими ёки орқа ичак ҳам кўпинча икки қисмга: йўғон ва тўғри ичакка бўлинади. Тўғри ичак кенгайиб, клоака деб аталадиган ёпиқ халтасимон ўсимтани ҳосил қилади. Орқа ичакда одатда ҳашаротларнинг *ректал безлари* жойлашган. Орқа ичаги ҳам олдинги ичаги каби эктодермадан келиб чиққан. Орқа ичакнинг функциялари тўғрисида кейинроқ баён қилинади.

Ҳашаротлар жуда хилма-хил озиқланиш билан бошқа умуртқасиз ҳайвонлардан ажралиб туради. Улар орасида фақат ўсимлик билан озиқланадиган *фитофаглари*, бошқа тирик ҳайвонлар билан озиқланадиган йиртқич *зоофаглари*, ҳайвонлар мурдаси ва гўнги билан озиқланадиган *некрофаглари*, ва *копрофаглари*, чириётган ўсимлик ва ҳайвон қолдиқлари билан озиқланадиган *сапрофаглари*, шунингдек ҳар хил озиқ еяверадиган полифаглари бор. *Кератофаглар* ҳатто пат, соч, мум, шох каби бошқа ҳайвонлар ўзлаштиролмайдиган озиққа ҳам мослашган.

Нафас олиш системаси. Кўпчилик ҳашаротларнинг яхши ривожланган трахеялар системаси бўлади. Фақат айрим, асосан тубан тузилган ҳашаротларнинг трахеялари ривожланмаган, улар тана қоплағичи орқали диффузия йўли билан нафас олади. Нафас олиш системаси танасининг икки ёнида жойлашган нафас олиш тешиклари ёки стигмалардан бошланади. Стигмалар 10 жуфт ёки ундан камроқ бўлади. Улар ўрта ва орқа кўкрак ҳамда 8 та қорин бўғимларида жойлашган. Стигмалар очиб ва ёпиб турувчи махсус мослама билан таъминланган. *Стигмаларнинг* тешиги танада қўндаланг жойлашган йўғон ва қўндаланг трахея найларига очилади. Бу найлар тана бўйлаб ўтувчи иккита асосий трахеялар орқали ўзаро туташган. Асосий тра-

хея найларидан бирмунча ингичкароқ найлар бошланади, улар ҳам кўп марта кетма-кет шохланиб, ингичка найларни ҳосил қилади. Бу найлар ҳамма органларни ўраб туради. Найлар кўп марта шохланади ва учки ҳужайралар билан тамом бўлади. Трахеялар ҳатто айрим ҳужайраларнинг ичига ҳам кириб боради. Баъзан трахеяларнинг айрим қисмлари кенгайиб ҳаво халтачаларини ҳосил қилади. Бундан ташқари яхши учадиган — кўпчилик пардақанотлилар, пашша ва бошқа ҳашаротларнинг қорин бўшлиғида ҳаво халтачалари бўлади. Ана шу ҳаво халтачалари туфайли ҳашаротларнинг трахея системасида ҳаво алмашинади. Халтачалар ҳашаротлар танасининг солиштирма оғирлигини камайтиради. Ҳаво халтачалари ҳашаротлар участканида сарф бўладиган резерв ҳаво сақланадиган жой ҳам бўлиб хизмат қилади. Стигмаларда эпипб очувчи аппаратнинг бўлиши туфайли қуруқликда яшовчи ҳашаротларнинг нафас олиш жараёнида сув буғланиши кескин камаяди. Стигмалар жуда қисқа вақт очилганида ҳам кислороднинг диффузияси ҳавога нисбатан юқори бўлгани туфайли трахеяларга киришга улгуради, сув буғи эса трахеялардан чиқишга улгурмайди. Трахеялар ҳашаротларнинг эмбрионал ривожланиши даврида эктодермадан ҳосил бўлади. Трахея найлари бир қават эпителий ҳужайраларидан иборат бўлиб, трахеолалардан ташқари ҳамма трахея найларининг ички юзаси хитин модда билан қопланган. Йирик трахеяларда хитин қавати қалин, ингичка трахеяларда эса жуда юпқа бўлади. Трахея найларининг ички юзасида хитин моддадан иборат спирал йўғонлашув пайдо бўлади. Фақат трахеолаларда бундай йўғонлашув бўлмайди. Спирал йўғонлашув трахеяларни доимо очик бўлишига имкон беради, нафас чиқаришдан кейин ҳам найлар девори ёпишиб қолмайди.

Нам жойларда ҳаёт кечирадиган кам ҳаракат ҳашаротларнинг нафас олиш тешиги доимо очик бўлади. Трахея системаси орқали газ алмашинуви пассив, яъни диффузия орқали содир бўлади. Моддалар алмашинуви жуда тез кечадиган фаол ҳаёт кечирувчи ҳашаротларнинг трахеяларида газ алмашинув жараёни қорин бўлимининг сиқилиши ва бўшаши орқали борадиган нафас олиш ҳаракатлари билан боғлиқ. Нафас олиш тезлиги ҳашаротларнинг тури, унинг физиологик ҳолати ва муҳит шароитига боғлиқ. Масалан, асалари тинч ҳолатда ҳар дақиқада 40 марта, ҳаракатланганида 120 марта нафас олади.

Сувда яшовчи ҳашаротлар нафас олиш системасининг тузилишида ҳар хил мосланишлар пайдо бўлади. Уларни нафас олиш хусусиятларига кўра икки гуруҳга ажратиш мумкин. Бир қанча ҳашаротлар сувда яшаб, атмосфера ҳавосидан (сув қандалалари, кўнғизлари, пашшалар личинкаси), бошқалари эса сувда эриган кислород билан нафас олади (ниначилар, булоқчилар ва кунлик капалакларнинг личинкалари).

Атмосфера ҳавоси билан нафас оладиган сув ҳашаротларининг танасида нафас олиш билан боғлиқ бўлган ҳаво сақлайдиган бўшлиқлар,

туқлар, ҳаво ўтказиш найлари ёки бошқа хил мосламалар пайдо бўлади. Масалан, сув чаёнчалари қорнининг учки қисмидаги узун ўсимтаси ҳаво ўтказиш найи ҳисобланади. Бу най нафас олиш тешиклари (стигмалар) билан туташган. Сув чаёни нафас олиши учун дум ўсимтасини сувдан чиқариши кифоя. Сув қўнғизларининг нафас олиш тешиклари қорин бўлимининг орқа томонидан, яъни элитраси (уст қаноти) нинг остида жойлашган. Элитра танасига зич ёпишмаганлиги туфайли унинг остида бўшлиқ, яъни ҳаво камераси ҳосил бўлади. Қўнғиз сув юзасига кўтарилиб, қорнининг кейинги учини сувдан чиқаради ва элитраси остига ҳаво тўлдириб олади. Қўнғиз сувга шўнғиганида ана шу ҳаво ҳисобидан нафас олиб туради.

Ҳашаротларнинг ҳаво ўтказувчи найлари бутун танага тарқалган бўлиб, кислородни тўппа-тўғри тўқималарга ва ҳужайраларга етказиб беради, яъни трахея найчалари қисман қон томирлари вазифасини ҳам ўтайди. Бу жараёнда трахеяларнинг учки ҳужайра ичида жойлашган шохчалари — трахеолалар муҳим вазифани бажаради. Тинч ҳолатда тўқималар кислородни кам сарфлаганлиги туфайли трахеолаларга тўқима суюқлиги киради ва ҳаво сиқиб чиқарилади. Фаол ҳолатда эса аксинча, суюқлик трахеолалардан ҳужайралар ва тўқималарга ўтади, трахеолалар трахеялардан келадиган ҳаво билан тўлиши натижасида ҳужайраларга кўпроқ кислород келади.

Кўпчилик ҳашаротлар (кунликлар, булоқчилар, ниначилар)нинг сувда яшовчи личинкалари *трахея жабралар* ёрдамида сувда эриган кислород билан нафас олади. Уларнинг ташқи нафас олиш тешиги ривожланмаган, трахея системаси ёпиқ. Трахея жабралар личинкаларнинг қорин бўлимида жойлашган ипсимон ёки баргсимон юпқа деворли ўсимталардан иборат. Трахеялар ана шу ўсимталар ичида жойлашган. Сувда ҳаёт кечирадиган кунликлар личинкасининг трахея жабралари пластинка шаклида бўлиб, локомотор органлар вазифасини ҳам бажаради. Бентос (сув туби)да яшовчи кунликлар, булоқчилар ва бошқа ҳашаротлар личинкаларининг трахея жабралари ипсимон шаклда, вояга етгаётган ҳашаротларни қуруқликка чиқиши даврида трахея жабралари йўқолиб, ташқи нафас олиш тешиклари пайдо бўлиши билан ёпиқ трахеялар системаси очиқ системага айланади. Айрим ҳашаротларнинг, масалан, лютка ниначилари, баъзи пашшаларнинг сувда яшовчи личинкаларида трахея системаси ривожланмаган. Кислород, ички органларига тана қоплагичи орқали диффузия йўли билан ўтади.

Қон айланиш системаси. Трахея системасининг мураккаблашуви қон айланиш системасининг соддалашувига олиб келади. Қон айланиш системаси фақат юрак ва ундан чиқадиган калта аорта қон томиридан иборат, қон (гемолимфа) тана бўшлиғида айланади. Ҳашаротларнинг юраги узун найга ўхшаш бўлиб, қорин бўлимининг орқасида, ичакнинг устида жойлашган. Юракнинг кейинги учи берк, ички бўшлиғи қўнда

ланг тўсиқлар билан бир неча бўлмаларга бўлинган. Кўпчилик ҳашаротларда бундай бўлмаларнинг сони 8 та бўлади (қаранг: 127-расм). Ҳар бир бўлманинг ён томонида иккитадан клапанли тешикчалари (остийлар) бор; юрак ва ундан бошланадиган бош аорта томири девори мускул толалари билан таъминланган. Аорта бош яқинида тана бўшлиғига очилади; гемолимфа аортдан ана шу бўшлиққа келиб тушади. Юракни юраколди синуси ўраб туради. Бу синус тана бўшлиғидан майда тешикчали юпқа диафрагма парда орқали ажралиб туради.

Юракнинг остида диафрагмага қанотсимон мускулларнинг учи келиб туташган. Юрак эластик толалар ёрдамида қорин тергитларида осилиб туради. Кўпчилик ҳашаротларда худди шундай диафрагма парда ичакнинг остида ҳам бўлади. Қанотсимон мускуллар қисқарганида диафрагма пастга тортилади, юраколди синуси кенгайиб, гемолимфа билан тўлади. Гемолимфа остийлар орқали юрак бўшлиғига ўтади. Юрак деворидаги мускулларнинг кетма-кет тўлқинсимон қисқариши натижасида қон юракдан аортага чиқади ва ундан боши яқинида тана бўшлиғига келиб қуйилади. Ичакости диафрагма мускуллари қисқарганида гемолимфа тана бўшлиғида олдинги томонидан кейинги томонига оқади (127, А-расм). Қисқариш хусусиятига эга бўлган махсус қўшимча ампулалар гемолимфани оёқ, қанот ва мўйловларнинг бўшлиғида ҳам айланишга ёрдам беради. Юракнинг қисқариш тезлиги — пульс ҳашаротлар турига ва унинг физиологик ҳолатига боғлиқ бўлади. Масалан, арвоҳ капалак (*Sphinx ligustri*) юраги тинч ҳолатда бир дақиқада 60-70, учганида 140-150 марта қисқаради.

Ҳашаротларнинг гемолимфаси газларни ташишда иштирок этмайди, у орқали фақат озик моддалар ва модда алмашинув маҳсулотлари ташилади. Шу сабабли ҳашаротлар қонида эритроцитлар ёки шунга ўхшаш қон элементлари, шунингдек гемоглобин ҳам бўлмайди. Гемолимфа эса рангсиз, сарғиш ёки яшил тусда бўлади. Фақат айрим пашшалар, хусусан хирономидлар личинкалари гемолимфасида гемоглобин борлиги сабабли қони қизил тусда бўлади. Бундай личинкаларда трахея системаси бўлмаганлиги туфайли гемоглобин гемолимфага диффузия йўли билан ўтадиган кислородни боғлаш хусусиятига эга. Ҳашаротларнинг гемолимфасида фагоцитозга учратадиган махсус ҳужайралар — *гемоцитлар* бўлади.

Бир қанча ҳашаротларнинг гемолимфаси таркибида кучли заҳарли моддалар бор. Айрим қўнғизлар (хон қизи, малҳамчи)нинг гемолимфаси оёқларининг бўғинларидаги тешикларидан майда томчилар ҳолида чиқиб туради. Заҳарли гемолимфа ҳашаротларни бошқа йиртқич ҳайвонларга ем бўлиб кетишдан сақлаб қолади.

Айриш системаси. Ҳашаротларда айриш системаси ўрта ичак билан орқа ичак чегарасида жойлашган мальпиги найчаларидан иборат (қаранг: 127-расм). Бу найчалар орқа ичак ўсимталаридан иборат бўлиб,

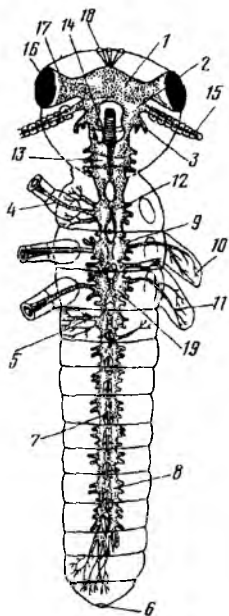
эктодермадан келиб чиққан. Уларнинг сони бир жуфтдан бир неча юз жуфтгача, тўғри қанотлиларда 120; пардақанотлиларда 150 жуфтгача етади. Шира битлари ва айрим тубан ҳашаротларда мальпигий найчалари умуман бўлмайди. Кўпчилик ҳашаротларнинг мальпигий найчалари девори мускуллар билан таъминланмаганлиги туфайли ҳаракатланиш (қисқариш) хусусиятига эга. Найчаларнинг тана бўшлиғида осилиб турган қисмининг учи берк бўлади. Иккинчи учи эса ўрта ичак билан орқа ичак чегарасида ичак бўшлиғига очилади. Модда алмашинув маҳсулотлари сувда эриган сийдик кислотаси тузлари ҳолида гемолимфадан найчалар бўшлиғига, у ердан ичак бўшлиғига тушади. Найчалар ва ичакда сийдик кислотаси кристалл ҳолида чўкмага тушади, сув эса қайтадан гемолимфага сўрилади. Сувнинг асосий қисми орқа ичакдаги ректал безлари ёрдамида сўрилади. Сийдик кислотаси кристаллари ҳазм бўлмаган озиқ қолдиқлари билан бирга анал тешигидан чиқариб ташланади. Айириш системасининг бу хусусияти қуруқликда, айниқса, қуруқ иқлимда сувни тежаб сарфлашга имкон беради. Ўта нам жойда яшайдиган ёки суяқ озиқа билан озиқландиган ҳашаротлар (масалан, шира битлари)нинг айириш системаси сийдик таркибидаги сувни қайта шимиб олиш хусусиятига эга бўлмайди.

Ҳашаротларнинг ёғ танаси ҳам айириш вазифасини бажаради. Ёғ танаси ички органлар орасида жойлашган ғовак тўқимадан иборат бўлиб, унда модда алмашинув маҳсулотларидаги сийдик кислотаси қаттиқ модда ҳолида тўпланади. Бу моддалар организмдан ташқарига чиқариб юборилмайди. Шунинг учун ёғ танани “тўплаш буйраги” дейиш мумкин. Лекин ҳашаротларда ёғ тана асосан қўшимча озиқ бўлиб ҳисобланади. Шунинг учун бу модда метаморфоз билан ривожландиган ҳашаротларнинг катта ёшдаги қуртларида ва узоқ муддат оч яшаш хусусиятига эга бўлган ҳашаротлар (масалан, тўшак қандадаларида яхши ривожланган. Ҳашаротларда бу модда метаморфоз жараёнида ёки озиқ танқислиги даврида сарфланади.

Кўпчилик ҳашаротлар юрагининг икки ёнида жойлашган юраколди ҳужайралар — *нефроцитлар* ҳам айириш функциясини бажаради. Нефроцитлар тана бўшлиғидаги ёғ моддаларни ютиш хусусиятига эга бўлган *фагоцитлар органлар* ҳисобланади. Айрим тубан ҳашаротлар (тизанурлар, тўғриқанотлилар)нинг юраги остида жойлашган амёбасимон ҳужайралар тўплами ҳам фагоцитоз, яъни гемолимфадаги қаттиқ заррачаларни қамраб олиш хусусиятига эга.

Шуълаланувчи ҳашаротлар, масалан шуълаланувчи қўнғиз (*Lamprodis*)ларнинг *шуълаланувчи органлари* ҳам ёғ танасининг юпқа тиниқ гавда қоплагичи жойлашган бир қисми ҳисобланади. Кислородли муҳитда маҳсус фермент таъсирида ёғ таркибидаги люциферин моддаси оксидланиб, ёғду чиқаради. Шуълаланиш ҳодисаси нерв системаси томонидан бошқарилиб турилади.

Нерв системаси. Ҳашаротларнинг нерв системаси бошқа ҳамма



128-рasm. Ҳашаротлар марказий нерв системасининг тузилиши.

1-3 — бош миянинг олдинги, ўрта ва кейинги бўлимлари, 4 — оёқ нерви, 5-8 — қорин нерв ганглийлари, 9 — ўрта кўкрак ганглийси, 10, 11 — қанот нервлари, 12 — олдинги кўкрак ганглийси, 13 — ҳалқумости ганглий, 14 — туташтирувчи нерв, 15 — мўйлов, 16 — мураккаб кўз, 17 — миянинг оптик қисми, 18 — оддий кўзлар, 19 — орақ кўкрак ганглийси.

бўғимоеқдиларникига ўхшаш қорин нерв занжири типидида тузилган бўлсада, турли даражада мураккаблашган. Марказий нерв системаси ҳалқумости нерв тугунларидан ҳосил бўлган бош миядан, ҳалқумости ва қорин нерв занжири ҳамда нерв тугунларидан иборат.

Ҳашаротларнинг бош мияси протоцеребрум, дейтоцеребрум ва тритоцеребрум деб аталадиган учта бўлимдан иборат (128-рasm). Бош мия учта бош сегментлари ганглийларининг қўшилишидан ҳосил бўлади.

Протоцеребрум бошнинг акрон қисмига мос келади. Унинг икки ёнида кўзларни бошқарадиган иккита бир жуфт кўриш бўлаклари жойлашган. Бош миянинг ўрта бўлими дейтоцеребрум анча йирик бўлиб, мўйловларни идора қилади. Унинг остки қисми махсус ҳидлов бўлаklarини ҳосил қилади. Бош миянинг учинчи бўлими тритоцеребрум ҳашаротларда бўлмайдиган интеркаляр бош сегменти яъни, мўйловлар сегментига мос келади. Ундан юқори лабга нервлар чиқади.

Ҳалқумости нерв тугуни мандибула, максилла ва пастки лаб бўғимларига мос келувчи уч жуфт ганглийларни бирга қўшилишидан ҳосил бўлган. Ундан юқори жағлар, пастки жағлар ва пастки лабларга кетувчи уч жуфт нервлар чиқади.

Ҳашаротларнинг мураккаб хулқи протоцеребрумдаги *замбуруғсимон тана* билан боғлиқ. Чунки бош миянинг бу қисми энг мураккаб хулққа эга бўлган ҳашаротлар, айниқса жамоа бўлиб яшовчи арилар, термитлар ва чумолиларда кучли ривожланган. Ҳатто бир турнинг ҳар хил табақаларига тегишли бўлган индивидлар бош миясининг замбуруғсимон ўсимтаси турли даражада ривожланган. Масалан, ҳаётий фаолияти хилма-хил ва мураккаб бўлган ишчи чумолиларда замбуруғсимон тана малика ва эркак чумолиларга нисбатан кучли ривожланган.

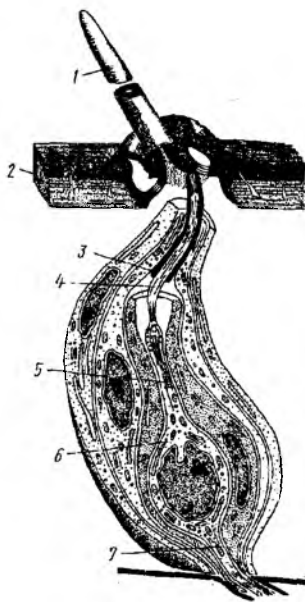
Қорин нерв занжири учта кўкрак ва 8 тагача қорин нерв тугунларидан иборат. Кўпчилик ҳашаротларда айрим қорин нерв тугунлари бир-

га қўшилиб кетганлиги сабабли уларнинг сони анча қисқаради. Баъзан қорин ва кўкрак ганглийлари бирга қўшилиб, яхлит кўкрак нерв массасини ҳосил қилади, натижада қорин бўлимида фақат нервларнинг ўзи сақланиб қолади. Одатда личинкаларнинг қорин нерв тугунлари сони вояга етган ҳашаротларга нисбатан кўпроқ бўлади. Масалан, асалари личинкасида қорин нерв тугуни 10 та, вояга етганида эса 6 та бўлади.

Ҳашаротлар марказий нерв системасининг бош ва ҳалқумости нерв марказларида нейросекретор ҳужайралар жойлашган. Ҳужайраларнинг нейросекретлари аксонлар орқали гемолимфага оқиб келади. Нейросекретлар ҳашаротларнинг гормонал системасида муҳим аҳамиятга эга. Ривожланиш, моддалар алмашилиши, туллаш жараёнларига таъсир кўрсатадиган безлар фаолиятини нейросекретлар идора қилади.

Сезги органлари. Ҳашаротларнинг сезги органлари хилма-хил ва анча мураккаб тузилган. Уларда механик, товуш, кимёвий, намлик, ҳарорат, ёруғлик ва бошқа хилма-хил таъсиротларни қабул қилувчи *механорецепторлар*, *хеморецепторлар*, *терморецепторлар* ва *фоторецепторлар* бор. Ҳашаротларнинг рецепторлари жуда сезгирлиги билан бошқа ҳайвонлардан фарқ қилади. Масалан, хеморецепторлар ҳавога аралашган ҳидли моддаларнинг айрим молекулаларини, фоторецепторлар эса айрим фотонларни ҳам қайд қилиш хусусиятига эга. Ҳашаротлар гравитацион таъсир, намлик ва ҳатто электромагнит майдонининг ўзгаришига ҳам сезгир бўлади.

Ҳашаротлар сезги органларининг морфологик ва функционал асосини кутикула билан боғланган сезги органлар — *сенсиллалар* ташкил этади. Сенсиллаларнинг трихоид, базиконоид, қўнғироқсимон, тангачасимон, конуссимон, хордотонал ва бошқа хиллари мавжуд. Улар бир-биридан фақат кутикула билан боғланган қисмининг тузилиши билан фарқ қилади. Трихоид ва базиконоид сенсиллаларнинг кутикуляр қисми тана сиртида жойлашган ковак тукча ёки ўсимта танача шаклида бўлади. Бошқа хил сенсиллаларнинг кутикуляр қисми яссиллашган ёки тана қоплагичи остида жойлашган. Трихоид ёки туксимон сенсиллалар механо- ва хеморецепторлар ҳисобланади. Конуссимон сенсиллалар эса ҳарорат ва намликнинг ўзгаришини сезади. Сенсиллалар бутун танада тарқалган бўлиб, айниқса ҳашаротларнинг мўйловлари, оғиз органлари, оёқлари ва думидаги ўсимталарида кўп бўлади. Эркак асаларининг мўйловларида 30 мингга яқин тангачасимон ҳидлов сенсиллалари жойлашган. Оғиз органларида жойлашган сенсиллалар хемо, термо, гигро ва механорецепторлар, оёқлар ва дум ўсимталаридагилар эса механо ҳамда хеморецепторлар функциясини бажаради. Сенсиллалар якка-якка ва тўп-тўп бўлиб жойлашган ёки бир неча минг сенсиллалар биргаликда тимпанал, жонстон ва бошқа типдаги мураккаб тузилган органларни ҳосил қилиши мумкин. Ҳамма сенсиллалар битта умумий бошланғич сенсиллалардан келиб чиққан.



129-расм. Ҳашаротлар механорецептор сенсиллаларининг тузилиши.

1 — сезгир тукча, 2 — кутикула, 3 — кутикула найча, 4 — кўриниши ўзгарган хивчин, 5 — сезгир ҳужайра-нинг периферик ўсимтаси, 6 — сезгир ҳужайра, 7 — сезгир ҳужайранинг марказий ўсимтаси.

Туйғу органлари функциясини асосан *трихоид сенсиллалар* деб аталадиган механорецепторлар (129-расм) бажаради. Трихоид сенсиллаларнинг асосий элементини битта ёки бир неча *сенсор* (сезгир) нейрон ташкил этади.

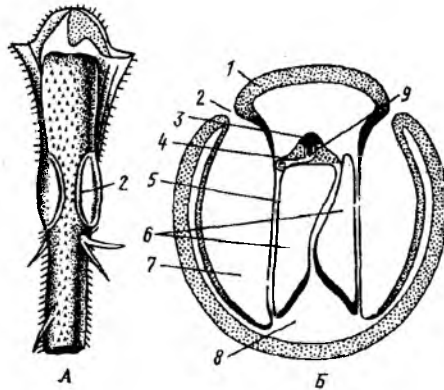
Сенсор нейроннинг аксони марказий нерв системаси билан боғланган, унинг дендрити эса таранг тортилган киприкча ёки унинг сиртида жойлашган ўсимталар (туклар) билан туташган махсус найча-*сколопс* ичига кириб туради. Киприкча

ҳолатининг ҳар қандай ўзгариши унинг мембранасига берилади. Мембрана *сколопсга* таъсир қилганида рецепторлик потенциали юзга келади. Одатда трихоид сенсиллалар ҳашаротлар танасининг ташқи муҳит билан контактда бўладиган қисмларида (масалан, оёқлар) ва тухум қўйгичларда, айниқса оёқ ва тана бўғимларида кўп бўлади. Улар жуда хилма-хил механик таъсирларни қабул қилиб, ҳаракатланиш (юриш, сузиш, учиш) жараёнида тана ҳолатини аниқлаш ва бошқариш вазифасини бажаради. Ҳаво оқими (шамол)га сезгир механорецепторлар одатда анча ингичка ва тана қоплағичи билан ҳаракатчан қўшилган. Эшитиш функциясини *хордотонал сенсиллалар*, яъни *сколопфорлар* деб аталадиган механорецепторлар бажаради. Улар ҳар хил частотали тебранишлар, жумладан товуш тебранишларини ҳам қабул қилишга ихтисослашган. Хордотонал сенсиллаларнинг сенсор ҳужайраси дендрити ва у билан туташган киприкчанинг *сколопс* найчаси атрофида қалин фибрилляр қин — *сколопоид таначаси* бўлиши билан трихоид сенсиллалардан фарқ қилади. Хордотонал сенсилланинг тукчаси бўлмайди, уни сирtdан махсус юпқа қалпоқча қоплаб туради. Бу қалпоқчанинг остки юзасига киприкчанинг найчаси туташган. Сенсиллалар якка-якка ёки гуруҳ бўлиб жойлашади ва хордотонал органларни ҳосил қилади. Одатда улар кутикуланинг юмшоқ қисмлари (оёқ ва тана бўғимлари)нинг остки юзаси билан боғланган паст частотали тебранишларни қабул қилади. Айрим ҳашаротлар (чивинлар) мўйловларида жойлашган хордотонал органлар юқори частотали тебранишларга ҳам сезгир

бўлади. Хордотонал сенсиллалар тебранишни узоқдан, яъни тебраниш манбаи билан контактсиз қабул қила олиш билан трихонид сенсиллалардан фарқ қилади. Шунинг учун улар асосан ҳашаротларнинг махсус эшитиш органлари — *тимпанал органлар* таркибига киради.

Ҳашаротларнинг тимпанал органлари махсус тимпанал мембрана ва у билан ҳамда трахея найи билан боғланган хордотонал сенсиллалар (сколпофорлар, сколопсидлар)дан ташкил топган. Бу органлар олдинги оёқлар болдирида (темирчаклар, чирилдоқлар, бузоқбошида), кўкракда (сув қандалалари), қоринда (чигирткалар, жизилдоқлар, айрим қаттиқ қанотлилар), қанотларда (тўрқанотлилар) жойлашган. Тимпанал органлар, айниқса сайроқи ҳашаротларда яхши ривожланган. Уларнинг сони 2-4 дан бир неча ўнгача ва ҳатто юздан ортиқ (жизилдоқлар) бўлиши мумкин. Темирчакларнинг тимпанал органлари олдинги оёқларнинг болдир қисмида жойлашган иккита тор тирқиш билан бошланади (129-расм). Бу тирқишлар ноғора бўшлиғига очилади. Бўшлиқнинг ички томонида иккита ноғора пардаси жойлашган. Ноғора пардаларнинг оралиғидан трахея найлари ўтади. Бу найлар товушни кучайтирувчи резонаторлар вазифасини ўтайди. Тимпанал органнинг трахея найи ва ноғора пардаси билан туташган уч гуруҳ хордотонал сенсиллалар (сколпофорлар) ташкил этади (130-расм). Хордотонал сенсиллалар сезувчи ҳужайраларнинг аксонлари тимпанал нервни ҳосил қилади. Бошқа ҳашаротларнинг тимпанал органлари ҳам шунга ўхшаш тузилган, хордотонал сенсиллалар ёки сколпофорлар ҳар хил частотали товуш тебранишларини қабул қилади. Улар орасида юқори частотали ҳамда паст частотали сенсиллалар бор. Одатда сенсиллалардан бир гуруҳи шу турга мансуб бўлган индивидларнинг товуш тебранишлари частотасини қабул қилишга созланган бўлади.

Ҳашаротларнинг тимпанал органлари секундига 15000 дан 175000 гача бўлган товуш тебранишларини қабул қилади. Улар айниқса ультраовуш тебранишларига сезгир бўлади. Тунлам капалаклар кўрша-



130-расм. Темирчакнинг тимпанал органи.

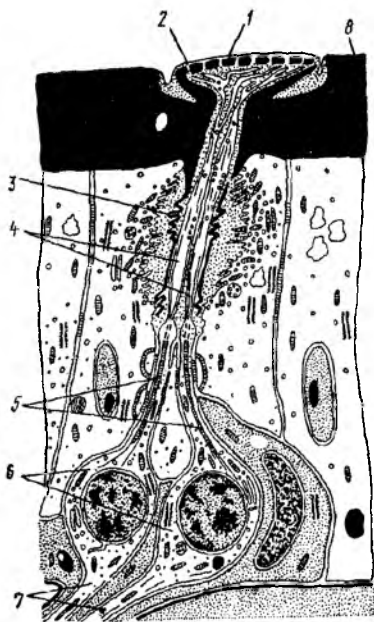
А — олдинги болдирдаги тимпанал органнинг иккита тешиги. Б — оёқнинг тимпанал орган бўлган жойидан кўндаланг кесмаси: 1 — кутикула, 2 — эшитиш тешиги, 3 — қалпоқсимон ҳужайра, 4 — сколпофор, 5 — ноғора парда, 6 — трахеялар, 7 — ноғора парда бўшлиғи, 8 — оёқ бўшлиғи, 9 — сколопоид тана.

палаклар тарқатадиган 30000-80000 частотали товуш тебранишларини сезади ва улардан сақланиш учун ўз йўналишини ўзгартириб туришади. Юқорида трихонид сенсиллалар ҳам эшитиш функциясини бажариши тўғрисида эслатилган эди. Трихонид сенсиллалар 50 дан 400 гача частотали тебранишларни сезади. Уларда контакт сезги органлари бўлиб, ҳашаротлар ўтирган юзанинг тебранишларини қабул қилади. Трихонид сенсиллалар мўйловларда ва церкиларда кўп бўлади. Айрим трихонид сенсиллаларнинг тукчалари кутикула билан ҳаракатчан бирикади. Бундай сенсиллалар шамолнинг йўналишини ва ҳаво оқимини аниқлашга ёрдам беради. Пашша ва чивинларнинг иккинчи жуфт қанотлари қолдигидан ҳосил бўлган визилдоқларида тана ҳолатини бошқаришга ёрдам берадиган хордотонал сенсиллалар жойлашган.

Қанотли ҳашаротлар мўйловларининг асосида мураккаб тузилган *жонстон органи* учир тезликни бошқаришга ёрдам беради. Эшитиш органлари — ривожланган ҳашаротлар овоз чиқариш хусусиятига ҳам эга бўлади. Бу органлар ҳар хил тузилган. Ҳамма тўғриқанотлиларнинг овоз чиқариш хусусияти қанотлар билан боғлиқ. Темирчаклар олдинги чап қанотларидаги айрим томирлари тишчали камончага айланган. Ўнг қанотининг шунга мос келадиган қисмида баланд томирлар билан чегараланган махсус резонатор пластинка ойначаси бўлади. Ҳашарот чап қанотидаги камончани ўнг қанотидаги ойначаси томирига ишқалайди ва ойнача пластинкаси тебраниб овоз чиқаради. Чигирткаларнинг камончаси эса орқа оёқнинг сон қисмида жойлашган қатор тишчалардан иборат. Эркак чигирткалар камончани устқанотнинг қалинлашган томирига ишқалаб, овоз чиқаришади. Жизилдоқларнинг овоз чиқариш органи охириги кўкрак бўғимининг остки томонида жойлашган хитин пардадан иборат. Махсус мускулларнинг жуда тез-тез қисқариши натижасида парда тебраниб, овоз чиқаради. Эркак ҳашаротлар сайрашининг асосий моҳияти урғочиларини жалб қилишдан иборат.

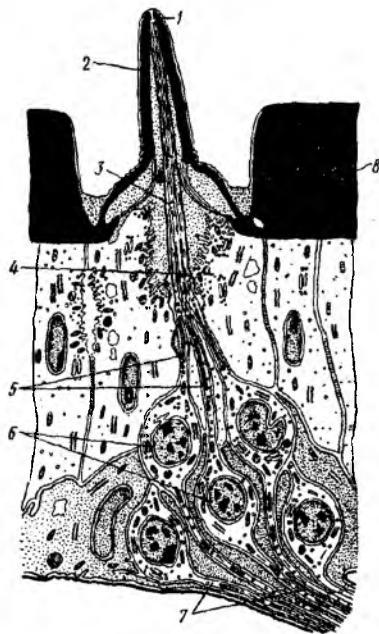
Ҳашаротларнинг хеморецепторлари ҳид билиш ва таъм билиш сенсиллаларидан иборат. Ҳид билиш сенсиллаларининг кутикулали қисми қилсимон ва конуссимон ковак ўсимталар ёки махсус пластинкалар шаклида бўлиши мумкин. Сенсиллалар бўшлиғида рецептор ҳужайраларнинг сезгир туклари жойлашган. Уларнинг деворида эса жуда майда тешиклари бўлади (131, 132-расм). Рецепторлар ҳидли моддаларга таъсирчан бўлади. Ҳид билиш сенсиллалари мўйловлар ва жағпайпаслагичларида айниқса кўп бўлади. Урғочилари тарқатадиган ҳидли модда — жинсий *феромонларга* эркак ҳашаротлар жуда сезгир. Масалан, ипак қуртининг эркаги 1 см³ ҳавога шу модданинг 100 та молекуласи аралашганини ҳам сезади. Ҳид озикни қидириб топишга ҳам ёрдам беради.

Таъм билиш сенсиллалари оғиз органлари ва панжаларнинг охириги бўғимида жойлашган. Сенсиллаларнинг кутикуляр қисми тешикчаси туклар ёки конуссимон ўсимталардан иборат. Ҳар бир сенсилла бир



131-расм. Ҳашаротлар ҳид билиш сенсиллаларининг тузилиши.

1 — дисконд кутикула пластинка, 2 — тешикчалар, 3 — хивчинни ўраб турадиган кутикула найча, 4 — шакли ўзгарган хивчин, 5, 7 — сезгир ҳужайранинг периферик ва марказий ўсимталари, 6 — сезгир ҳужайра, 8 — кутикула.



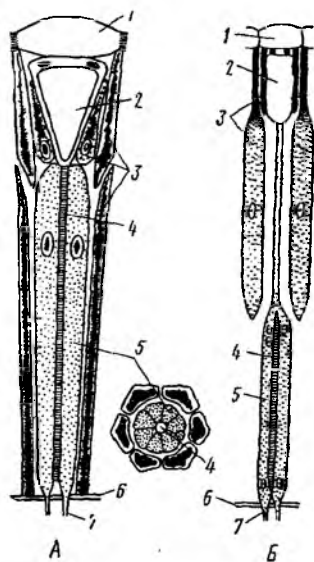
132-расм. Ҳашаротлар таъм билиш сенсиллалари.

1 — тешик, 2 — кутикула конуси, 3 — хивчинни тутиб турувчи кутикула найча, 4 — шакли ўзгарган хивчин, 5 — сезгир ҳужайранинг периферик ўсимтаси, 6 — сезгир ҳужайра, 7 — сезгир ҳужайранинг марказий ўсимтаси, 8 — кутикула.

неча рецептор ҳужайралардан иборат. Ҳужайралар бир хиллари нордонга, бошқалари ширинликка ва тоза сувга сезгир бўлади ёки механорецепторлик вазифасини ўтайди. Чивинлар ва капалаклар фақат оғиз органлари билан эмас, балки олдинги оёқларининг панжалари ёрдамида ҳам сув эритмалар таъминини аниқлаши мумкин.

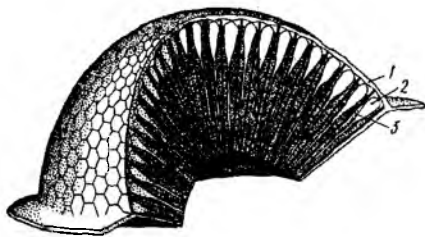
Ҳашаротлар танаси сиртида ҳароратни сезадиган юпқа кутикулали терморелепторлар бор. Кутикула остида ҳароратга сезгир нейронлар жойлашган. Терморелепторлар чигирткаларнинг мўйловлари асосида жойлашган. Кўпчилик ҳашаротларнинг терморелепторлари калта ва йўғон тукчалардан иборат. Сувақларда бундай тукчалар оёқ панжаларида жойлашган. Улар ҳароратнинг 1° га ўзгаришини ҳам сезади. Ҳашаротларнинг мўйловлари ва жағ пайпаслагичларида ҳаво намлигини сезадиган сенсиллалар жойлашган.

Ҳашаротларнинг кўриш органлари асосан иккита мураккаб фасеткали кўзлардан иборат. Бу кўзлар қисқичбақасимонларнинг фасеткали кўзларига ўхшаш, лекин омматидийларнинг бирмунча мураккаб тузилганлиги билан фарқ қилади. Фасеткали кўзлардаги омматидийларнинг сони ҳашаротларнинг ҳаёт кечириш хусусиятларига боғлиқ. Одатда фаол ҳаёт кечирадиган (пашшалар, чивинлар, қўнғизлар, йиртқичлар) ҳашаротларда омматидийлар жуда кўп. Омматидийлар сони битта турнинг турли даражада ихтисослашган индивидлари орасида ҳам ҳар хил бўлади. Масалан, эркак ариларнинг ҳар бир кўзида 13090, ишчиларида 6300, ургочиларида 4920 дан омматидийлар бор. Ҳар бир омматидий ёруғлик ўтказувчи оптик аппаратидан ва сезгир рабдомдан иборат. Оптик аппарат кутикуланинг шаффоф қисмидан ҳосил бўлган шохсимон қават ва гавҳар конусдан ташкил топган (132, 133-расм): улар биргаликда ёруғлик ўтказувчи линза вазифасини бажаради. Сезгир аппарат 4-12 ихтисослашган хивчинсиз рецептор ҳужайралардан ҳосил бўлади. Ҳужайраларнинг сезгир қисми — рабдомлари эса омматидийнинг марказий қисмида жойлашган микроворсинкалар тўпламидан иборат. Улар биргаликда кўзнинг ёруғликка сезгир элементи рабдомни ҳосил қилади. Омматидийларнинг четларида экранлаштирувчи пигмент ҳужайралар жойлашган. Кундузги ҳашаротларда бу ҳужайраларнинг пигментлари ҳаракатсиз бўлиб, ёруғликни бир омматидийдан иккинчисига ўтишига тўсқинлик қилади. Кечки ва тунги ҳашаротларда эса пигмент ҳужайра ичида кўчиб юриш ва уларнинг устки қисмида тўпланиш хусусиятига эга.



133-расм. Кундузги (А) ва кечки (Б) ҳашаротлар омматидийларнинг тузилиши.

1 — гавҳарнинг тиниқ қисми, 2 — биллур конус, 3 — пигмент ҳужайралар, 4 — рабдом, 5 — сезгир ҳужайралар, 6 — базал мембрана, 7 — сезгир ҳужайраларнинг асосий ўсимтаси.



134-расм. Ҳашаротлар фасеткали кўзнинг тузилиши.

1 — гавҳар-тиниқ кутикула, 2 — биллур конус, 3 — омматидийлар ўртасидаги пигмент.

Шунинг учун тунги ва кечки ҳашаротларда ёруғлик нурлари бирданига бир неча ёруғлик сезувчи ҳужайраларга тушади. Шу туфайли кўзнинг умумий сезгирлиги икки баравар ошади. Омматидийларнинг сезгир ҳужайраларидан кетадиган нерв учлари кўриш нервларини ҳосил қилади.

Кўпчилик ҳашаротларда мураккаб фасеткали кўзлар билан бир қаторда бир неча оддий кўзлар ҳам бўлади. Ариларда учга шундай кўзчалар мўйловларининг ўртасида жойлашган. Ҳар бир кўзча ёруғлик нурини синдирувчи оптик линзадан ва унинг остида жойлашган бир қават сезувчи рецептор ҳужайралардан ташкил топган. Кўзчаларни пигментли майда ҳужайралар ўраб туради. Кўпчилик ҳашаротларнинг личинкаларида фақат оддий кўзчалар ривожланган, лекин уларнинг тузилиши вояга етган ҳашаротларнинг кўзчаларидан фарқ қилади.

Ҳашаротларнинг фасеткали кўзлари мозаик кўриш хусусиятига эга. Омматидийларнинг бири иккинчисидан пигментли ҳужайралар билан ажралиб турганидан ёруғлик нурининг фақат тик тушадиган қисмини қабул қилади. Нурнинг қия тушадиган қисми эса омматидийларнинг ёруғлик сезадиган ҳужайраларига етиб бормасдан пигментли ҳужайралар томонидан ютилади. Ҳар бир омматидий предметнинг фақат кичик бир нуқтаси тасвирини олади. Ҳамма омматидийларга тушадиган нурлар биргаликда предметнинг умумий тасвирини ҳосил қилади. Юксак ҳашаротларнинг кўзлари рангларни ажрата олади. Лекин уларни яқин масофани кўра оладиган далтониклар дейиш мумкин. Масалан, асаларилар тўрт хил: яшил-сариқ, кўк-яшил, кўк-бинафша ва ультрабинафша рангларни яхши ажрата олади, узун тўлқинли нурларни эса фарқлай олмайди. Ҳашаротлар кўпроқ ҳаракатланадиган нарсаларни яхши фарқ қилади. Асаларилар ўз уяларининг ташқи кўринишинигина эмас, балки уя атрофидаги манзарани ҳам эслаб қолиш хусусиятига эга. Агар уя атиги бир неча метрга суриб қўйилганида ҳам асаларилар уни топишга қийналишган. Ҳашаротлар буюмларнинг шаклини яхши ажрата олиши ва кутбланган нурни ҳис қилиши маълум. Кутбланган нурни сезишда фасеткали кўзлар билан бирга оддий кўзчалар ҳам муҳим ўрин тутаяди. Бундан ташқари оддий кўзчалар ёруғлик кучининг ўзгаришига ҳам жуда сезгир бўлади.

Насл тўғрисида ғамхўрлик. Ҳашаротлар нерв системасининг жуда мураккаб тузилганлиги уларнинг турқ-атворида ўз аксини топади. Уларда мавжуд бўлган хилма-хил ва жуда мураккаб инстинктлар асосан насл тўғрисида ғамхўрлик билан чамбарчас боғлиқ. Оддий ҳолда насл тўғрисида ғамхўрлик урғочисининг личинкаси учун озиқ бўладиган моддага ёки унинг яқинига тухум қўйишдан иборат. Капалаклар, чивинлар, қўнғизлар ва бошқа кўпчилик ҳашаротлар насли тўғрисида худди шундай ғамхўрлик қилади.

Бирмунча мураккаб инстинктга эга бўлган ҳашаротлар ўз авлоди учун озиқ ғамлашга тушади, ёш личинкаларининг ривожланиши учун

қулай бўлган махсус пана жой қуради. Бундай ҳаракат инстинктлари пардақанотли ҳашаротларда анча хилма-хил ва мураккаб бўлади. Овчи арилар чақиб фалажланган ҳашаротларни ўз инларига келтириб, насл учун ғамлайди. Тухумдан чиққан личинка ана шу озиқни еб вояга етади. Якка яшовчи арилар эса тухум қўйиш учун тупроққа ёки турли ёғочларнинг ичига бир неча катакчалардан иборат ин қуради. Ҳар бир катакчага нектар ва гул чанги солгач, унга биттадан тухум қўйиб, иннинг оғзини елимлаб ташлайди. Шунинг билан бирга урғочи ари тухумларини ва личинкасини ортиқча намликдан сақлаш мақсадида, шунингдек уларни озиққа ботиб кетмаслиги учун бир қанча мураккаб чора-тадбирларни амалга оширади.

Жамоа бўлиб яшовчи ҳашаротларда авлоди тўғрисида ғамхўрлик инстинкти айниқса яхши ривожланган. Ишчи асаларилар урғочиси ва эркагини боқиш, личинкаларини қўриқлаш, қишга гул нектари ва чангидан иборат озиқ ғамлаш, инни тоза тутиш каби хилма-хил ишларни амалга оширади. Термитлар инда намлик ва ҳарорат пасайиб кетганида личинкаларини индаги бошқа камераларга кўчиради.

Ҳашаротларнинг бошқа организмлар билан симбиоз ҳаёт кечиршида инстинктив хулқ ҳам муҳим аҳамиятга эга. Айрим ҳашаротлар ташқи муҳитдан озиқланиши билан бирга ўзлари ҳам ҳўжалик юритади. Масалан, термитлар инда замбуруғ ўстиради. Улар замбуруғнинг мева ҳосил қиладиган гифларининг учини қирқиб олиб озиқланишади. Бундай озиқ термитлар учун муҳим аҳамиятга эга. Шунинг учун янги колонияга асос соладиган урғочи термит уруғланишга учиб кетишдан олдин замбуруғ мицелийсининг бир бўлагини ичак деворидаги махсус халтачага солиб олади. Айрим чумолилар шира битлари билан симбиотик муносабатда ҳаёт кечиради. Чумолилар шира битлари ишлаб чиқарадиган ширин суюқлик билан озиқланади ва уларни бошқа йиртқичлардан ҳимоя қилади.

Жинсий системаси. Деярли барча ҳашаротлар айрим жинсли. Улар орасида гермафродит турлар ҳам учрайди. Кўпчилик ҳашаротларда жинсий диморфизм яхши ривожланган бўлиб, эркаги урғочисидан турли ўсимталарнинг ривожланганлиги билан фарқ қилиши мумкин. Масалан, капалакларнинг эркаги урғочисига нисбатан кичикроқ ва бошқа рангда бўлади. Айрим қўнғизларнинг (буғу қўнғиз, шохли қўнғиз) эркаги танасида турли ўсимталар ривожланган. Айрим урғочи ҳашаротлар (чирилдоқ, темирчаклар, яйдоқчилар)нинг қорин бўлимида тухум қўйгичи бўлади. Бирқанча ҳашаротлар эркаклари қанотли бўлиб, урғочиларининг қанотлари кучсиз ривожланган ёки бутунлай ривожланмаган (одимчи капалаклар) бўлади.

Ҳашаротларнинг жинсий безлари жуфт бўлади. Урғочиларининг тухумдонлари бир қанча тухум найчаларидан иборат. Бу найчаларнинг кенгайган учи тухум йўли билан боғланган. Тухум найчаларининг сони систематик аҳамиятга эга. Одатда серпушт ҳашаротларда тухум найча-

лари ҳам кўп бўлади. Масалан, суваракларнинг ҳар бир тухум йўлида 4, асал ариларда — 200, термитларда — 2500 гача тухум найчалари бўлади. Бу найчаларнинг берк учки қисмида бирламчи жинсий ҳужайралар жойлашган. Улардан келгусида овоцитлар ҳосил бўлади. Овоцитлар қатор жойлашади. Тухум пўстини ҳосил қиладиган фолликуляр эпителий ҳужайралар овоцитларни қоплаб туради. Шундай қилиб, етилган овоцитлар тухум найчасининг тухум йўлига чиқиш жойида туради. Овоцитлар ораллигида озиқлантирувчи ҳужайралар жойлашган. Ана шу ҳужайралар ҳисобига овоцитлар ўсиб, тухум ҳужайрасига айланади. Тухумлар етила борган сайин тухум йўли томонга сурилаверади. Уларнинг ўрнига бирламчи жинсий ҳужайралардан янги тухум ва озиқлантирувчи ҳужайралар ҳосил бўлади. Иккала тухум йўллари битта жинсий қинга бирлашади. Бу қинга уруғ қабул қилгич ва куйкиш халтаси очилади. Уруғланиш даврида эркагининг жинсий органи ана шу халтага тушади. Уруғ ҳужайралар куйкиш халтасидан уруғ қабул қилгичга ўтказилади. Бир қанча ҳашаротлар ҳаётида фақат бир марта куйкишса-да уруғ қабул қилгичида сақланадиган уруғ ҳужайралари ҳашаротнинг бутун умри давомида ўз ҳаётчанлигини йўқотмасдан сақланиб қолади. Масалан, она ариларнинг уруғ қабул қилгичида уруғ ҳужайралари 4-5 йил давомида тириклик хусусиятини сақлаб қолади. Ургочи ҳашаротлар қорнининг кейинги учидан тухум қўйгичлари жойлашган. Улар ёрдамида ҳашаротлар тупроққа ёки ҳайвон тўқималарига, ўз тухумини қўяди.

Эркак ҳашаротларнинг уруғдонлари бир жуфт бўлади. Уруғдонлардан бошланувчи уруғ йўллари битта умумий сийдик тўкиш йўлига очилади. Сийдик тўкиш найи куйкиш органининг ичидан ўтади. Уруғ тўкиш найи тўғри ичакнинг кенгайган қисми — клоакага очилади.

ҲАШАРОТЛАРНИНГ КўПАЙИШИ ВА РИВОЖЛАНИШИ

Кўпайиши. Ҳашаротлар фақат жинсий йўл билан кўпаяди. Сувараклар бирданига 16 та тухум қўяди, улар ўз тухумларини махсус қопчиққа жойлаб бирмунча вақт судраб олиб юради. Уй чивини бирданига 150 тагача, ҳаёти давомида 600 га яқин тухум қўяди. Асаларининг маликаси бир кунда 1000 тагача, ҳаёти давомида эса 10000 млн га яқин тухум қўяди. Кўпчилик ҳашаротларнинг тухумҳужайраси уруғлангандан сўнг ривожлана бошлайди. Шунинг билан бирга ҳашаротлар орасида партеногенез ҳодисаси ҳам кенг тарқалган. Жамоа бўлиб яшайдиган ҳашаротлар партеногенез орқали фақат эркаklarини ҳосил қилади. Асалариларнинг ургочиси бир вақтнинг ўзидан уруғланган ва уруғланмаган тухумлар қўяди. Бу ҳодиса тухум қўйиладиган катакларнинг тузилишига боғлиқ бўлади. Ишчи арилар тайёрлаган катакларнинг бир қисми бошқаларига қараганда чуқурроқ ва бошқачароқ тузилган. Маликаси тухумини катакча тубига қўйиш учун қорин қисмини сиқиб,

тухум қўйгичини чўзади. Шу туфайли уруғ қабул қилгичнинг тешиги бекилади ва жинсий йўллардан чиқаётган тухумлар уруғланмасдан қолади. Бундай катакларга қўйилган уруғланмаган тухумлардан фақат эркак ариллар чиқади. Бошқачароқ тузилган катакларга қўйилган уруғланган тухумлардан эса озикнинг мўл-кўллиги ва хилига қараб урғочиси (малликаси) ёки ишчи ариллар етишиб чиқади.

Баъзан ҳашаротлар *гетерогония* (икки жинслик ва партеногенетик насларнинг галланиши) йўли билан ҳам кўпаяди. Бу ҳодиса одатда урғочиси қанотсиз бўлган ҳашаротлар орасида учрайди. Масалан, ёз давомида шира битларининг партеногенетик йўл билан тирик личинка туғадиган урғочилари ривожланади. Бу личинкалардан фақат урғочилари ривожланади. Партеногенетик урғочи ҳашаротларнинг охириги бўғинининг наслидан эса урғочи ва эркак ҳашаротлар ривожланиб чиқади. Уруғланган урғочи ҳашаротлар қўйган тухумлар қишлаб қолади ва баҳорда улардан яна урғочилари чиқади. Айрим чўпсимонлар, ёнғоқ-ясарлар ва ўсимлик битларининг эркаклари умуман номаълум, улар фақат партеногенез усулда кўпаяди.

Айрим ҳашаротлар (асосан, икки қанотлилар) личинка даврида ҳам кўпайиш хусусиятига эга. Бу ҳодиса *педагенез* дейилади. Масалан, *Miastor* пашшаларининг личинкалари бирин-кетин педагенез йўли билан личинкаларнинг бир неча янги наслини ҳосил қилади. Кейинги насл личинкалари ривожланиб, эркак ва урғочи ҳашаротларга айланади. Уруғланган тухумлардан яна педагенетик личинкалар ривожланади. Баъзи ҳашаротлар, масалан, яйдоқчиларнинг кўпайишида *полиэмбриония* ҳодисасини кузатиш мумкин. Бу ҳодиса тухум ҳужайрасини майдаланиш даврида бир қанча мустақил ривожланиш хусусиятига эга бўлган гуруҳларга ажралиши ва ҳар бир гуруҳдан алоҳида личинкалар ривожланиб чиқишидан иборат. Шу усул билан битта тухумдан 100 тагача, баъзан ундан ҳам кўпроқ эмбрион ҳосил бўлиши мумкин. Полиэмбриониянинг биологик моҳияти паразит индивидлари сонини кескин оширишдан иборат.

Ҳашаротларнинг ривожланиши эмбрионал ва постэмбрионал даврларга ажратилади.

Эмбрионал ривожланиш. Кўпчилик ҳашаротларнинг тухуми сариқ моддага жуда бой бўлиб, *центролецитал* типда тузилган. Бунинг маъноси шундаки, сариқ моддаси кўп бўлиб ҳужайра ядроси атрофида тўпланган. Центролецитал типдаги тухумларда ядро бир неча марта майдалангандан сўнг цитоплазма сиртига кўчади. Майдаланиш давом этавериши натижасида цитоплазма сиртида бир қават ҳужайралардан иборат бўлган *бластодерма* ҳосил бўлади. Бластодермада бўлажак эмбрионнинг қорин томонига мос келадиган қисми қалин тортиб сариқликка ботиб кирган *муртак чизигини* ҳосил қилади. Кейинроқ муртак чизиги ҳужайралари тез бўлиниши ва унинг ўрта қисми сариқликка ботиб кириши билан мезодерма варақлари бўлиниб кети-

тухум қўйгичини чўзади. Шу туфайли уруғ қабул қилгичнинг тешиги бекилади ва жинсий йўллардан чиқастган тухумлар уруғланмасдан қолади. Бундай катакларга қўйилган уруғланмаган тухумлардан фақат эркак арилар чиқади. Бошқачароқ тузилган катакларга қўйилган уруғланган тухумлардан эса озиқнинг мўл-кўллиги ва хилига қараб урғочиси (маликаси) ёки ишчи арилар етишиб чиқади.

Баъзан ҳашаротлар *гетерогония* (икки жинслик ва партеногенетик наслларнинг галланиши) йўли билан ҳам кўпаяди. Бу ҳодиса одатда урғочиси қанотсиз бўлган ҳашаротлар орасида учрайди. Масалан, ёз давомида шира битларининг партеногенетик йўл билан тирик личинка туғадиган урғочилари ривожланади. Бу личинкалардан фақат урғочилари ривожланади. Партеногенетик урғочи ҳашаротларнинг охири бўғинининг наспдан эса урғочи ва эркак ҳашаротлар ривожланиб чиқади. Уруғланган урғочи ҳашаротлар қўйган тухумлар қишлаб қолади ва баҳорда улардан яна урғочилари чиқади. Айрим чўпсимонлар, ёнғоқ-ясарлар ва ўсимлик битларининг эркаклари умуман номаълум, улар фақат партеногенез усулда кўпаяди.

Айрим ҳашаротлар (асосан, икки қанотлилар) личинка даврида ҳам кўпайиш хусусиятига эга. Бу ҳодиса *педагенез* дейилади. Масалан, *Miastor* пашшаларининг личинкалари бирин-кетин педагенез йўли билан личинкаларнинг бир неча янги наслини ҳосил қилади. Кейинги насл личинкалари ривожланиб, эркак ва урғочи ҳашаротларга айланади. Уруғланган тухумлардан яна педагенетик личинкалар ривожланади. Баъзи ҳашаротлар, масалан, яйдоқчиларнинг кўпайишида *полиэмбриония* ҳодисасини кузатиш мумкин. Бу ҳодиса тухум ҳужайрасини майдаланиш даврида бир қанча мустақил ривожланиш хусусиятига эга бўлган гуруҳларга ажралиши ва ҳар бир гуруҳдан алоҳида личинкалар ривожланиб чиқишидан иборат. Шу усул билан битта тухумдан 100 тагача, баъзан ундан ҳам кўпроқ эмбрион ҳосил бўлиши мумкин. Полиэмбриониянинг биологик моҳияти паразит индивидлари сонини кескин оширишдан иборат.

Ҳашаротларнинг ривожланиши эмбрионал ва постэмбрионал даврларга ажратилади.

Эмбрионал ривожланиш. Кўпчилик ҳашаротларнинг тухуми сариқ моддага жуда бой бўлиб, *центролецитал* типда тузилган. Бунинг маъноси шундаки, сариқ моддаси кўп бўлиб ҳужайра ядроси атрофида тўпланган. Центролецитал типдаги тухумларда ядро бир неча марта майдалангандан сўнг цитоплазма сиртига кўчади. Майдаланиш давом этавериши натижасида цитоплазма сиртида бир қават ҳужайралардан иборат бўлган *бластодерма* ҳосил бўлади. Бластодермада бўлажак эмбрионнинг қорин томонига мос келадиган қисми қалин тортиб сариқликка ботиб кирган *муртак чизигини* ҳосил қилади. Кейинроқ муртак чизиги ҳужайралари тез бўлиниши ва унинг ўрта қисми сариқликка ботиб кириши билан мезодерма варақлари бўлиниб кети-

ши туфайли қатор целомик халталар пайдо бўлади. Сариқ моддадан ёки муртак чизигининг олдинги ва кейинги қисмларидаги алоҳида ҳужайралар ҳисобидан *эндодерма* ҳосил бўлади. Бластодерма эса эктодермага айланади.

Муртак варақлари ҳосил бўлишининг дастлабки даврларидаёқ муртак қобиғининг шаклланиши ҳамма ҳашаротлар учун хос бўлган хусусиятдир. Бу жараён одатда қуйидагича содир бўлади. Дастлаб муртак чизиги билан сариқлик чегарасида пуштача пайдо бўлади, кейинроқ шу жойда икки қават бурмалар ҳосил бўлади. Бурмалар аста-секин ўсиб муртак чизигини қоплаб олиши натижасида икки қаватли муртак қобиғи шаклланади. Ташқи қобиқ сероз, ичкиси амнион деб аталади. Амнион билан муртак оралиғида суюқлик тўлдирилган *амнион бўлиғи* пайдо бўлади. Шундай қилиб, бу даврда муртакни ташқи муҳитдан тухум қобиғи — *хорион*, икки қаватли муртак қобиғи ва *амнион* бўшлиғи ажратиб туради. Шундан кейин муртак чизиги олдинги томондан бошлаб бўғимларга ажрала бошлайди. Бош бўлими ва ундаги кўз ҳамда мўйлов бўлақларига хос бўлган қисмлар кейинроқ йўқолиб кетадиган интеркаляр (оралиқ) бўғин, учта кўкрак ва охириги навбатда 11 та қорин бўғимлари ҳосил бўлиши билан эмбрион шаклланади. Ичакнинг олдинги ва ўрта қисми иккита эктодерма бурмалари ҳисобидан ҳосил бўлади. Ҳашаротларнинг ўрта ичаги турли йўллар билан ҳосил бўлиши мумкин. Бир хил ҳашаротларда ичак сариқ моддадаги эндодермал ҳужайралари ҳисобидан, бошқаларида олдинги ва кейинги ичакнинг айрим бошланғич ҳужайраларидан ва ниҳоят айрим ҳашаротларда фақат олдинги эктодермал ичак ҳисобидан ҳосил бўлади. Мальпиги найчалари эса орқа ичак эктодермаси ҳисобидан шаклланади. Нерв системаси дастлаб эктодерманинг қорин пуштачаси ҳолида шаклланади ва кейинроқ ичкарига ботиб киради. Шундан сўнг целомик халтачалар емирилиб, уларнинг бўшлиғи қўшилиб кетиши туфайли миксоцел (аралаш тана бўшлиғи) ҳосил бўлади. Эркин қоладиган ҳужайралар ҳисобидан мускуллар, юрак, ёғ танача ва бошқа бир қанча ички органлар келиб чиқади. Ҳашаротларда бошланғич жинсий ҳужайралар эмбрионал ривожланишининг дастлабки даврларидаёқ ҳосил бўлади. Эмбрион сариқлик модда ҳисобидан озиқланиб ўсади. Ривожланишининг сўнгги даврларида муртак қобиқлари ёрилиб, эмбрион тухумдан чиқади. Кейинчалик муртак қобиқлари сўрилиб кетади. Тухум пўстидан чиқиши билан ҳашаротларнинг эмбрионал ривожланиши тамом бўлиб постэмбрионал ривожланиши бошланади.

Постэмбрионал ривожланиш. Тухумдан чиққан ҳашаротлар личинкасининг ривожланиши турли йўналишда боради. Губан тузилган мўйловсизлар (*Protura*) туркуми вакиллари тухумидан чиққан ёш насли қорин бўлимидаги учта охириги бўғимининг етишмаслиғи билан вояга етган даврдан фарқ қилади. Бу бўғимлар ҳашарот туллагандан сўнг ҳосил бўлади. Бу жараён кўп оёқлилардаги сингари қолдиқ анаморфоз

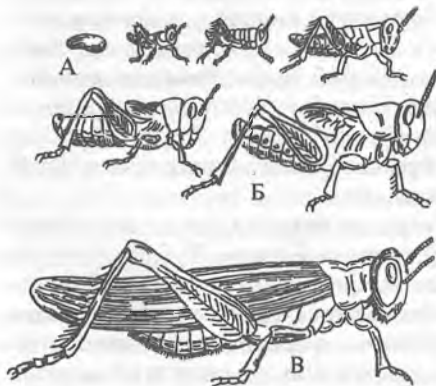
орқали ривожланиш дейилади. Бошқа ҳамма ҳашаротларда тухумдан чиққан личинкасининг қорин бўғимлари тўлиқ бўлади, ривожланиши эса анаморфозсиз боради.

Ёпиқ жағлилар кенжа синфига мансуб бўлган бошқа тубан тузилган ҳашаротларнинг тухумидан чиққан ёш насли вояга етган даврига жуда ўхшаш бўлганидан уларнинг ўсиши ва ривожланиши давомида ҳеч қандай муҳим ўзгаришлар содир бўлмайди. Ривожланиш эса метаморфозсиз (ўзгаришсиз) тўппа-тўғри боради.

Эволюцион тараққиётнинг бирмунча юқори поғонасида турадиган қанотли ҳашаротлар метаморфоз орқали ривожланади. Метаморфоз ҳайвонлар личинкасининг имаго (етук) даврига ўтиши давомида содир бўладиган жараёнларнинг мажмуидан иборат. Ривожланиш хусусиятига биноан қанотли ҳашаротлар *гемиметаболик* — чала ўзгариш ва *голометаболик* — тўлиқ ўзгариш орқали ривожланадиган гуруҳларга ажратилади.

Чала ўзгариш билан ривожланиш хусусияти бирмунча тубан тузилишга эга бўлган ҳашаротлар — ниначилар, кунликлар, тўғриқанотлилар, сувараклар, қандалалар, тенг қанотлилар ва бошқа бир қанча туркумлар учун хос. Уларнинг тухумдан чиққан личинкалари умумий тузилишига кўра вояга етган ҳашаротларга турли даражада ўхшаш бўлади. Улардан асосан қанотлари ва иккиламчи жинсий белгиларининг ривожланмаганлиги, гавдасининг кичиклиги билан фарқ қилади. Тўғри қанотлилар, бешиктерватарлар, сувараклар, қандалалар, тенг қанотлилар ва бошқа айрим туркумларга мансуб бўлган ҳашаротларнинг личинкалари тузилиши ва ҳаёт кечириши билан имаго даврига жуда ўхшаш бўлиб, личинкалари қанотларнинг жуда калталиги, жинсий вояга етмаганлиги ва кичиклиги билан фарқ қилади (135-расм). Қадимги қанотли ҳашаротлар (ниначилар ва кунликлар) постэмбрионал ривожланиши эса бошқачароқ боради. Уларнинг тухумдан чиққан ёш насли имагосидан личинка даври учун хос бўлган баъзи *провизор* органларининг бўлиши билан фарқ қилади.

Юқорида кўрсатилгандек, уларнинг личинкалари сувда ҳаёт кечиришга мослашган, кейинчалик йўқолиб кетадиган органларга эга бўлади. *Люттик ниначилари* личинкалари қорин

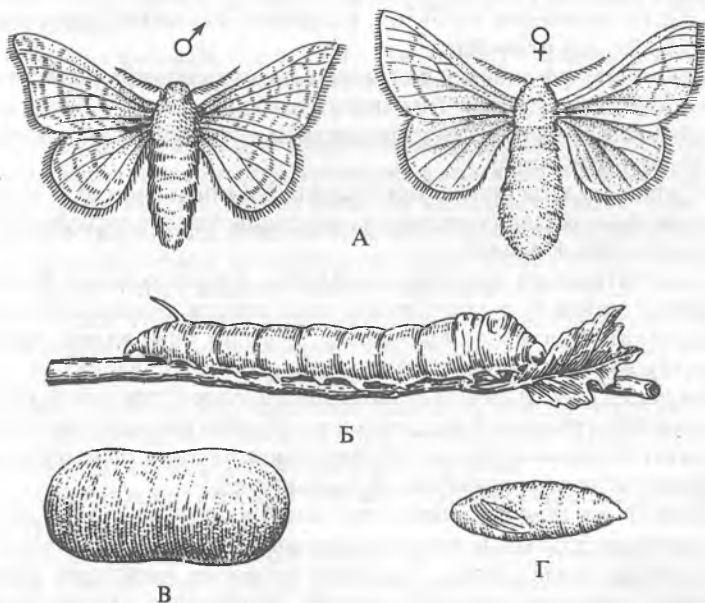


135-расм. Чигиртканинг чала метаморфоз билан ривожланиши.

А — тухум, Б — ҳар хил ёшдаги личинкалар. В — вояга етган ҳашарот.

булимининг кейинги қисмида жойлашган пластинкасимон ўсимта-
лар, яъни трахея жабралар ёрдамида нафас олади. Бу пластинкалар
ёрдамида ва қорин булимининг букилиши туфайли личинкалар сувда
сузиб юради. Бошқа ниначилар (масалан, тоғ ниначиси) личинкалари
ёса орқа ичагидан сувни куч билан итариб чиқариб сузиб юради. Улар-
нинг ичагида трахея жабралари ҳам бўлади. Айрим кунликларнинг ли-
чинкалари қорин булимининг икки ёнида жойлашган трахея жабра-
ларидан эшкак сифатида фойдаланади. Ниначилар ва кунликлар ли-
чинкалари охири даврда кам ҳаракат бўлиб қолади, уларнинг тузи-
лиши қайта ўзгаради, *провизор* (личинкалик) органлари йўқолиб, *има-
гинал* (вояга етган ҳашаротларга хос) органлар пайдо бўлади. Ли-
чинкалар сув юзасига, кейин ўсимликка чиқиб олиб, охири марта
туллайди ва вояга етган даврига ўтади. Ниначилар имаго даврида
тулламайди. Кунликлар личинка пўстидан чиққандан сўнг қанотли
субимаго (имагодан олдинги) даврини бошдан кечиради. Субимаго яна
бир марта туллаб, имагони ҳосил қилади.

Шундай қилиб, чала ўзгариш билан ривожланадиган ҳашаротлар
тухум, личинка ва субимаго даврларини ўтади. Постэмбрионал ривож-



136-расм. Тут ипак қургининг тўлиқ метаморфоз орқали ривожланиши.
А — капалак. Б — қурт. В — пилла. Г — пилладан чиқариб олинган гўмбақ.

ланиш давомида улар личинкасининг тузилишида кескин ўзгаришлар юз бермайди.

Тўлиқ ўзгариш билан ривожланиш қанотли юксак ҳашаротлар, яъни қаттиқ қанотлилар, тангача қанотлилар, икки қанотлилар, парда қанотлилар ва бошқалар учун хос. Улар личинкасининг танаси чувалчангсимон шаклда бўлиб, кўпинча “қурт” деб аталади. Личинкаларнинг тузилиши ва ҳаёт кечириши вояга етган ҳашаротлардан кескин фарқ қилади. Буни биз капалаклар мисолида кўриб чиқамиз. Капалак қуртларининг танаси кўп сонли гомоном бўғимлардан иборат бўлиб, уч жуфт кўкрак оёқлари билан бирга беш жуфт бўғимларга бўлинмаган сўғичли калта қорин оёқлар билан таъминланган (136-расм). Оғиз аппарати кемирувчи типда тузилган кўпчилик ҳашаротлар қуртлари танаси сиртида ҳар хил (кўпинча заҳарли) ўсимталари ва туқлари бўлади. Қуртлар кўпинча махсус ҳимоя, яъни кўзга яхши ташланадиган огоҳлангивучи рангда бўлади. Қуртлар ички тузилиши, хусусан ипак безларининг бўлиши, қорин нерв системасининг кўп сонли ганглийлардан иборатлиги ва ичагининг кучли ривожланганлиги билан вояга етган ҳашаротлардан кескин фарқ қилади. Тўла ўзгариш билан ривожланадиган бошқа ҳашаротларнинг личинкалари тўғрисида ҳам шундай дейиш мумкин. Умуман, қуртлар етук ҳашаротларга нисбатан бирмунча содда тузилишга эга бўлиб, уларнинг бошланғич қанотлари ва мураккаб кўзлари бўлмайди.

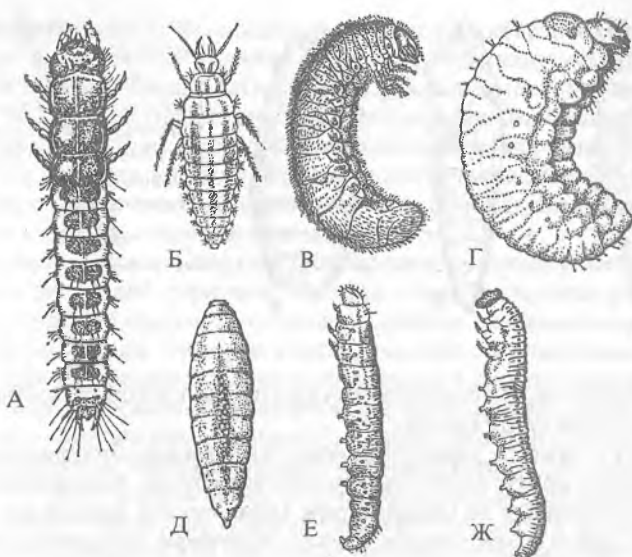
Тўлиқ метаморфоз билан ривожланадиган ҳашаротлар личинкаларини тузилишига кўра бир неча хилга ажратиш мумкин (137-расм):

1. Кўкрак бўғинларида уч жуфт оёқлари бўладиган чувалчангсимон личинкалар (қўнғизлар).

2. Кўкрак оёқлари билан бирга қорин бўлимида ҳам сохта оёқлари бўладиган личинкалар (капалаклар, пардақанотлилар туркумидан аракашлар ва яйдоқчилар).

3. Тана бўғимлари аниқ кўринмайдиган, кўкрак оёқлари бўлмаган кам ҳаракат, лекин бош қисми яхши ривожланган личинкалар (кўпчилик пардақанотлилар ва қўнғизлар, хусусан чумолилар, арилар, пўстлоқхўр ва узунтумшук қўнғизлар). Бир қанча ҳолларда оғиз аппарати редукцияга учраганлиги сабабли личинкалар тўғридан-тўғри озик бўладиган субстратнинг ўзидан, масалан, хўжайин танасида ривожланади (паразит пардақанотлилар) ёки уларни вояга етган ҳашаротлар озиклангивучи (термитлар, чумолилар, асаларилар).

4. Бошсиз ва оёқсиз личинкалар (пашшалар, сўналар, сўқирлар). Тўлиқ метаморфоз билан ривожланадиган ҳашаротлар личинкаси 4-5 марта туллаш орқали ўсади. Уларнинг провизор органлари личинка даврининг охиригача сақланиб қолади. Личинкалар охириги туллашдан кейин ғумбакка айланади. Ғумбак даврида личинка органлари қайтадан ҳосил бўлади ва ғумбақдан вояга етган қанотли ҳашарот чиқади. Лекин айрим ҳашаротларнинг личинкалик даври битта эмас, балки



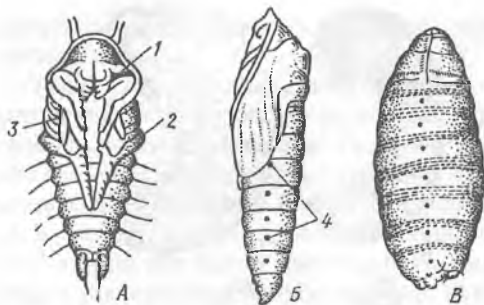
137-расм. Тўлиқ метаморфоз билан ривожланадиган ҳашаротлар личинкасининг хиллари.

А — дон визилдоқ қўнғизи, Б — олгинкўз, В — дон қўнғизи, Г — филтумшўқ қўнғиз, Д — чивин, Е — қарам куяси, Ж — раис арракашининг сохта қурги.

иккита ёки ундан кўпроқ ҳам бўлиши мумкин. Бундай ривожланиш гиперметаморфоз, яъни ортиқча метаморфоз дейилади. Масалан, малҳамчи қўнғизларнинг тухумидан боши ва жағлари йирик бўлган жуда серҳаракат триунгулид личинкаси чиқади. Личинка чигирткаларнинг тупроқ ичидаги тухум хумчасини қидириб топиб, унинг ичига кириб олади ва у ерда иккинчи личинкалик даврига ўтади. Бу личинканинг танаси чувалчангсимон, оёқлари жуда калта бўлади. Личинка чигиртканинг тухумлари билан озиқланади. Кейинчалик личинка хумчадан чиқиб, тулғайди ва сохта ғумбакка айланади. Сохта ғумбак ҳаракатсиз, унинг оёқлари рудимент ҳолида бўлади. Келгуси йил баҳорида сохта ғумбакдан учинчи ҳақиқий личинка вояга етади. Кейинроқ бу личинка янги ҳақиқий ғумбакни ҳосил қилади.

Ҳашаротларнинг ғумбаги тузилиши хуеусиятларига кўра учта гуруҳга бўлинади (138-расм).

1. Эркин, ҳаракатчан очиқ ғумбаклар. Бундай ғумбакларда вояга етаётган ҳашаротнинг қанотлари ва оёқлари танасида очиқ жойлашган бўлиб, ташқи томондан яши кўриниб туради. Бу гуруҳга булоқчилар, пашшалар, сувда яшовчи тўр қанотлилар ва айрим қўнғизларнинг ғумбаклари мисол бўлади. Бундай ғумбаклар бирмунча ҳаракатчан



138-расм. Ҳашаротлар гумбаклари.

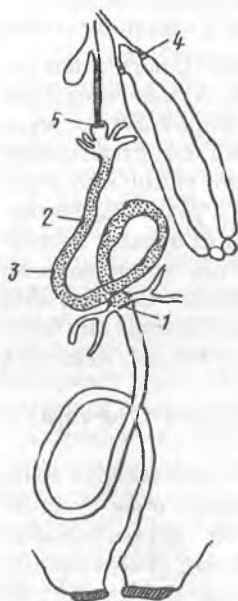
А — қўнғизнинг очиқ (эркин) гумбаги. Б — капалакнинг ёпиқ гумбаги. В — пашшанинг яширин (бочкасимон) гумбаги: 1 — антенна, 2 — оёқ, 3 — қанотлар бошланғичи, 4 — стигмалар.

бўлади. Масалан, пашшаларнинг сувдаги гумбаги қорин томонини тез-тез эгиш билан сузиб юради.

2. Эркин, қисман ҳаракатчан ёпиқ гумбақларда бошланғич қанотлар ва оёқлар махсус хитин билан қопланган бўлиб, танага зич ёпишиб туради (капалаклар ва бошқа айрим ҳашаротлар). Бундай гумбақлар танасини бироз қимирлатиши мумкин. Кўпчилик капалаклар гумбаги махсус пилла ичида ривожланади.

3. Ҳаракатчан бочкасимон ёки аниқ шаклга эга бўлмаган гумбақлар (чивинлар).

Гумбақ даврида ҳашаротнинг кўпчилик тўқималари ва органлари (мускуллар, оғиз аппарати, овқат ҳазм қилиш, нерв системалари, ҳаракатланиш органлари ва бошқалар) тамоман қайта шаклланади. Бунинг учун личинкаларнинг тўқималари амёбасимон ҳужайралар, яъни фагоцитлар ёрдамида емирилиб бўтқасимон массага айланади. Вояга етган ҳашаротнинг органлари махсус имагинал диск (139-расм) деб аталадиган эмбрионал ҳужайралар ҳисобидан ҳосил бўлади. Имагинал диск ихтисослашмаган ҳужайралар тўшамидан иборат бўлиб, ҳашаротларда личинкалик даврдаёқ тананинг айрим қисмларида, хусусан келажакда янги органлар ҳосил бўладиган жойларда, масалан, юриш оёқлари асосида кўкракнинг қанотлар ҳосил бўладиган



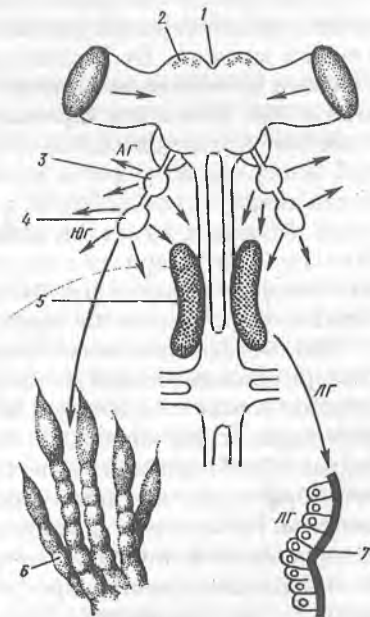
139-расм. Чивин ичагидаги имагинал дисклар.

1 — орқа ичак учун ҳалқа диск, 2, 3 — ўрта ичак мускули ва эпителий бошланғичи учун имагинал диск, 4 — сулак бези имагинал диски, 5 — олдинги ичак диски.

қисмида, ичакнинг сўлак безлари, олдинги ва кейинги қисми ҳосил бўладиган бўлимларида пайдо бўлади. Личинкалик тўқималар гистололизга учраши билан имагинал диск ҳужайралари тез кўпайиб аниқ бир йўналишда ихтисослаша бошлайди ва янги ҳақиқий органларни ҳосил қилади. Ички органлардан асосан нерв системаси ва трахеялар кам ўзгаришга учрайди. Органлар қайта қурилиши билан гўмбақ ичидаги личинка яна бир марта туллайди, гўмбақ қобиги ёрилиб, ундан вояга етган ҳашарот чиқади.

Метаморфоз жараёни ҳашаротларнинг гормонал системаси томонидан бошқариб турилади. Личинка бош миясидаги нейросекретор ҳужайралар проторакал безлари ишини фаоллаштирувчи гормон ишлаб чиқади. Бу гормон нерв толалари орқали кардиал танага ўтиб, у ерда тўпланиши ёки проторакал безларга ёхуд гемолимфага чиқиши мумкин (140-расм). Активлашган проторакал бези махсус туллаш гормони — *экдизон* ишлаб чиқара бошлайди. Экдизон кутикулани емирадиган фермент синтез бўлишини активлаштиради. Метаморфоз жараёнининг амалга оширилиши ёндош таналар ишлаб чиқарадиган ювенил гормони томонидан назорат қилиниб турилади. Гемолимфадаги гормоннинг миқдори кўп бўлганида, туллаш навбатдаги личинка даврининг ривожланиши билан тугалланади. Бу гормон кам ишлаб чиқарилганида эса туллаш метаморфоз билан тугалланади. Натижада личинка гўмбақка айланади. *Ювенил гормони* эса гўмбақнинг вояга етган ҳашаротга айланишига сабаб бўлади.

Капалак қуртларида ёндош тана олиб ташланганида қуртнинг ривожланиш давлари қисқариб, пакана капалак пайдо бўлади. Агар сўнгги ривожланиш давридаги капалак қуртига ёндош тана улаб қўйилганида личинкалик даври яна биттага кўпаяди. Метаморфоздан сўнг бундай қуртдан бирмунча йирик капалак чиқади. Ҳашаротнинг вояга етиши билан ювенил гормони ишлаб чиқариш ҳам кучаяди. Лекин бу даврда гормон



140-расм. Ҳашаротлар метаморфозининг гормонал назорат қилиниши.

1 — бош мия, 2 — нейросекретор ҳужайралар, 3 — кардиал тана, 4 — ёндош таначалар, 5 — проторакал безлар, 6 — гонада, 7 — кутикуланинг туллаши, АГ — гормоннинг фаоллашуви, ЮГ — ювенил гормон, ЛГ — личинкалик гормон.

жинсий безлар фаолиятини назорат эта бошлайди. Ҳашаротларда бундай безлар тананинг турли қисмида жойлашиши мумкин. Пашша ва чивинларнинг кардиал ва ёндош таналари, шунингдек проторакал бези мия устида жойлашган ҳалқа бези комплекси таркибига кирган бўлиб, юракнинг учки қисмини ўраб туради.

Личинкалик даври ҳар хил ҳашаротларда турлича давом этади. Чивинларнинг қурти бир неча кун, капалакларники 2-4 ҳафта, ниначиларнинг личинкаси бир йилга яқин (айрим турларида 2-3 йил), май қўнғизи қурти 4-5 йил давомида вояга етади. Айрим жизилдоқлар эса 17 йилгача яшаши маълум.

Ҳашаротлар ҳаётида мавсумийлик. Ҳашаротлар ҳаёт циклида айрим ривожланиш босқичлари йил фаслининг маълум бир даврига мос келади. Бу ҳодисага мавсумийлик цикли деб аталади. Мавсумийлик қўл жиҳатдан ҳашаротлар учун хос бўлган *диапауза* билан боғланган. Диапауза бу ўсиш ва ривожланишнинг жуда секинлашуви билан боғлиқ бўлган чуқур физиологик тинчлик ҳолати бўлиб, ҳашаротларда ноқулай шароит таъсирига мослашувдан иборат. Диапауза ривожланиш циклининг тухум, личинкалик, гумбаклик ёки имаго даврида пайдо бўлиши мумкин. Бу даврда организмнинг ноқулай шароитга чидамлилиги кескин ошади.

Ҳашаротларнинг фаол ҳолатдан диапауза даврига ўтиши нейрогуморал системаси томонидан назорат қилинади. Нейросекретор ҳужайралар бошқариб турадиган ички секреция безлари гормони ҳашаротларнинг ривожланишини тўхтатиши ёки активлаштириши мумкин. Бу механизмни ишга туширувчи асосий омил кун узунлиги ҳисобланади. Куннинг қисқариши бошқа об-ҳаво шароитининг қулай бўлишига қарамасдан ҳашаротларга ноқулай шароит яқинлаша бошлаганидан далолат беради. Диапауза турнинг сақланиб қолишида жуда катта аҳамиятга эга. Қулай шароит туғилиши билан диапауза тамом бўлиб, ҳашаротларнинг ривожланиши давом этади. Масалан, қўпчилик капалаклар диапаузани гумбак даврида ўтказди, қурт даври эса озиқ мўл бўлган баҳор фаслига тўғри келади. Совуқ ҳаво, электр заряд, кислота ва бошқа омиллар таъсир этиши билан ҳашаротларни диапаузадан чиқариш мумкин.

Метаморфознинг келиб чиқиши. Кўриб чиқилган ривожланиш типлари орасида ҳозирги тубан тузилган ёпиқ жағлилар учун хос бўлган метаморфозсиз тўппа-тўғри ривожланиш бирламчи ҳисобланади. Олимларнинг фикрича ҳашаротлар қадимги қўпоёқдилардан келиб чиққан бўлиб, метаморфозсиз ривожланган. Ҳозирги ҳашаротларда метаморфоз ривожланиш тупроқда ҳаёт кечирувчи, кам ҳаракат ва нисбатан тубан тузилган ёпиқ жағлилар кенжа синфи турларида сақланиб қолган. Кейинчалик яшаш муҳитининг кескин ўзгариши, хусусан ҳашаротларнинг тупроқ устига чиқиши, ўсимликларнинг яшил қисми билан озиқланишга ўтиши ва ниҳоят ҳаво муҳитини эгаллаши

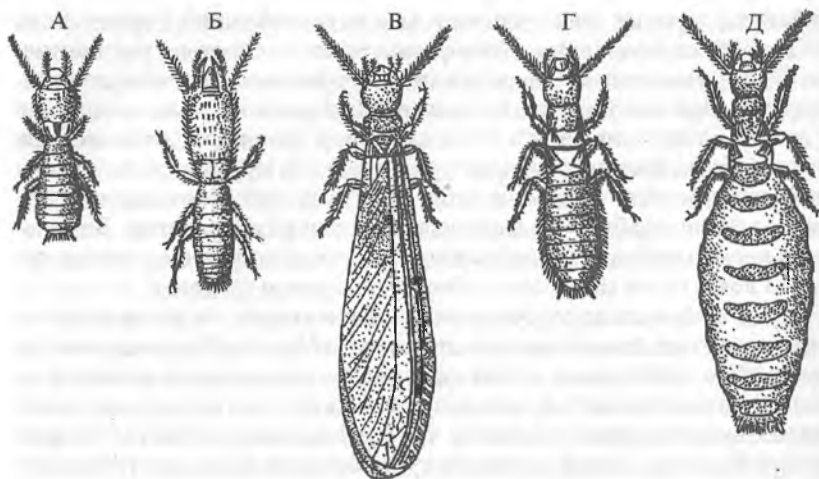
туфайли уларнинг тана тузилиши ҳам мураккаблашиб борган. Янги пайдо бўлган ўзгаришлар кўпроқ вояга етган ҳашаротлар учун тегишли бўлган, уларнинг ёш даври эса яшаш муҳитининг нисбатан доимийлиги туфайли кам ўзгаришга учраган. Шу тариқа тухумдан чиққан ёш ҳашарот билан унинг вояга етган даврининг тузилиши ўртасида фарқ пайдо бўлган. Метаморфознинг бундан кейинги мураккаблашуви икки йўл билан борган. Бирмунча тубан тузилган очиқ жағлиларнинг личинкаси имаго каби очиқ фаол яшашга ўтган ва озикланган. Эмбрионал ривожланиш даврининг узайиши натижасида тухумдан чиққан личинка вояга етган ҳашаротга тобора ўхшайдиган бўлган.

Пана жойларда ҳаёт кечирадиган личинкаларда эса тубан тузилиш белгилари (тана шаклининг чувалчангсимон бўлиши, бўғимларнинг гомонлиги, оёқларнинг оддий тузилиши ва бошқалар) сақланиб қолган. Личинкаларнинг бир хил муҳитда яширин ва кам ҳаракат, вояга етган ҳашаротларнинг эса бошқа хил муҳитда очиқ ва жуда актив ҳаёт кечира бошлаши билан уларнинг тузилишидаги фарқ ҳам тобора кучая борган. Натижада бир ривожланиш давридан иккинчисига ўтиш туллаш орқали бир меъёрда бориши мумкин бўлмай қолган. Чунки ривожланиш фақат туллаш орқали борганида личинканинг имагога ўтиш даври жуда узоқ давом этган бўларди. Бу борада ҳатто тубан тузилган кунликларнинг чала ўзгариш орқали ривожланишида ҳам 20 мартадан ортиқ туллаш бўлишини эслатиб ўтиш кифоя. Ғумбак даврининг пайдо бўлиши организмнинг жуда тез ва тубдан ўзгариши, туллашлар сонининг кескин камайишига, бунинг натижасида ривожланиш даврининг қисқаришига имкон берди.

Шундай қилиб, тўла метаморфоз билан ривожланадиган ҳашаротлар личинкалик даврининг тузилиши ва ҳаёт кечириш хусусиятлари ривожланиш циклида ғумбак даврининг бўлиши билан чала метаморфозли ҳашаротлардан кескин фарқ қилади.

ҲАШАРОТЛАР ҲАЁТИНИНГ АСОСИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ

Жамоа бўлиб яшовчи ҳашаротлар. Бир қанча ҳашаротлар минглаб индивидлардан иборат йирик жамоа (оила) ҳосил қилиб яшаш хусусиятига эга. Одатда жамоа тузилиши ва бажарадиган вазифалари билан бир-биридан фарқланадиган бир неча гуруҳ индивидлардан ташкил топади. Жамоанинг келиб чиқиши шу жамоа ичида ижтимоий инстинктнинг пайдо бўлиши билан чамбарчас боғлиқ. Ҳашаротлар жамоаси функционал жиҳатдан яхлит бўлганлиги туфайли, ундаги ҳар қайси индивиднинг мустақил яшаб кетиш имконияти жуда чекланган. Шу сабабдан, баъзан ҳашаротлар оиласига “ўта организм” сифатида қаралади. Биргаликда яшаш эволюция давомида индивидлар орасида меҳнат тақсимотини юзага келтирган. Улардан бир гуруҳи ин қуришга, бошқалари озик йиғиш, учинчи гуруҳлари насл тўғрисида



141-расм. Термитлар полиморфизми.

А — ишчи, Б — навкар, В — қанотли эркек, Г — ёш урғочиси, Д — вояга етган урғочи.

Ғамхўрлик қилиш каби вазифаларни бажаришга ихтисослашган. Бундай кооперация туфайли тузилиши ҳамда бажарадиган вазифалари билан бир-биридан фарқ қиладиган индивидлардан таркиб топган жамоа бўлиб яшовчи ҳашаротлар *полиморфизми* юзага келган (141-расм). Кўпчилик ҳашаротлар жамоаси бир неча табақа-касталардан ташкил топади. Термитлар ва чумолилар оиласида нормал ривожланган урғочи ва эркек ҳашаротлар билан бирга кўп миқдорда ишчи индивидлари ҳам бўлади. Ишчиларнинг сони бошқа жинсий индивидлар сонидан бир неча юз барабар кўпроқ бўлади. Ишчилар оилада инни кенгайтириш, озиқ йиғиш, личинкани парваришлаш ва боқиш билан боғлиқ бўлган барча юмушларни бажаради. Айрим ҳолларда табақаланиш янада чуқурлашиб бориб, кучли жағларга эга бўлган қўриқчи индивидларнинг пайдо бўлишига олиб келади. Оиладаги турли табақага мансуб индивидлар бир-биридан тузилиши ва инстинкти билан фарқ қилади. Ишчи ва қўриқчи ҳашаротлар одатда вояга етмаган пуштсиз индивидлардан иборат.

Эволюция жараёнида жамоадаги индивидлар анча муқаммал информация алмашинув хусусиятига эга бўлган. Масалан, асаларилар турли ликвидлатиш ҳаракатлари (рақс) орқали нектар йиғиладиган жойнинг йўналиши ва масофасини билдириши мумкин. Арининг юқорига ҳаракати қуёшга томон йўналишига мос келади. Ҳаракат орқали информация алмашиниш бошқа бир қанча ҳашаротлар учун ҳам хос бўлган хусусиятдир.

Жамоа бўлиб яшовчи ҳашаротларда насли тўғрисида ғамхўрлик ҳам

анча хилма-хил ва мураккабдир. Ҳашаротлар личинкаларини фақат озиқ билан таъминлаб қолмасдан балки уларни озиқлантиради ва қўриқлайди. Бу ҳодиса чумолилларда айниқса яққол кўзга ташланади. Ишчи чумолиллар личинкаларни доимо иннинг бир камерасидан шароити бир мунча қулай бўлган бошқа камераларга кўчириб туради. Ишчи чумолилларнинг бундай ҳаракатларини бошқа ҳоллардаги каби туғма инстинкт бошқаради. Ишчи чумолилларни личинкалар ажратиб чиқарадиган махсус ҳидли моддалар бошқариб туради. Оптимал шароитда бу моддалар кўп миқдорда ишлаб чиқарилади. Шароит ёмонлашуви билан бу моддаларнинг кам ишлаб чиқарилиши ишчи чумолиллар учун личинкаларни бошқа жойга кўчиришга сигнал бўлиб хизмат қилади. Натижада улар ҳаракатсиз личинкаларни бошқа камераларга кўчира бошлашади.

Ҳашаротлар жамоасининг озиқланишида нектар, гул чанги йиғиш, бошқа ҳайвонларни овлаш билан бир қаторда махсус “хўжалик юритиш” ҳам катта аҳамиятга эга. Худди шу мақсадда термитлар ўз уясида замбуруғ ўстириш билан шуғулланади. Улар замбуруғ гифининг учидан узиб олиб таътил қилиб туришади. Ургочи термит янги колонияга асос солар экан замбуруғ мицелийсининг бир қисмини узиб, ичагининг олдинги қисмидаги махсус халтачага солади ва янги инига келтириб ўстиради.

Чумолиллар билан шира битлари ўртасидаги ўзаро симбиотик муносабатлар, индивидуларнинг бир-бирини озиқлантириши ва жамоадаги бошқа мураккаб ҳагги-ҳаракатлар узоқ давом этиб келаётган эволюциянинг натижасидир.



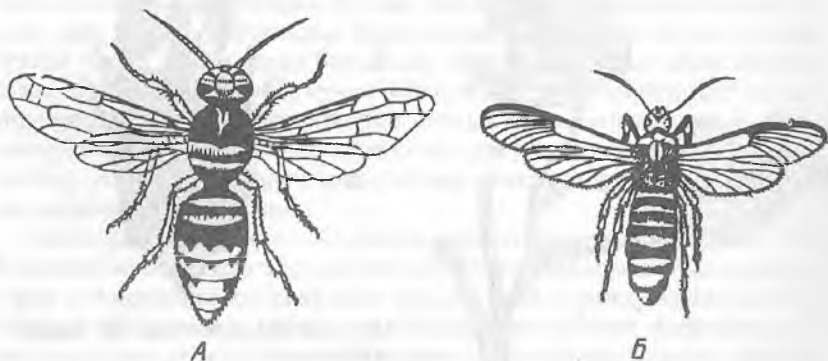
142-расм. Ҳашаротларнинг ниқобланиши.

А — одимчи капалак қуртининг майда шохчага ўхшашлиги. Б — цейлон баргсимон чўпчиси.

Ҳимоя ранги ва мимикрия. Ҳашаротлар танасининг ранги ва шакли хилма-хил бўлиб, кўпинча атроф муҳит рангига, баъзан нарсаларнинг шаклига жуда ўхшаш бўлади. Бу ўхшашлик уларга душманларидан қутулиб қолиш ёки ўз ўлжасини сездирмасдан қўлга тушириш имконини беради. *Одимловчи капалак* (*Савега pusagia*) қурти ҳавф туғилганида орқа оёқлари билан шохга ёпишиб, танасининг олдинги томонини кўтариб, қимирламасдан қотиб туриши дарахт бутогини эслатади (142-расм). Қурт шу алпозда қимир этмасдан бир соатдан ортиқроқ туриши мумкин. Жанубий Америкада тарқалган бир қўнғизчанинг кўриниши ҳайвонлар экскриментини эслатади.

Ҳашаротларнинг ҳимоя ранги табиатда узоқ давом этган табиий танланиш натижасида пайдо бўлган фойдали мослашувдан иборат. Бундай мослашув туфайли ҳеч қандай ҳимоя воситасига эга бўлмаган ҳашаротлар ўз душманларидан сақланиш имконига эга бўлади.

Ҳашаротларнинг огоҳлантирувчи ранги ҳам ҳимоя рангининг ўзига хос бир шакли ҳисобланади. Одатда бирон-бир ишончли ҳимоя воситасига эга бўлган, масалан заҳарли найзаси (арилар), заҳарли ёки бадбўй ҳидли бези (капалакларнинг қурти) ёки қони заҳарли бўлган ҳашаротлар (малҳамчи, хон қизи ва бошқалар) кўзга тез ташланадиган рангга бўлади. Уларнинг ранги “менга тегма” маъносини англатиб туради. Табиатда ҳеч қандай ҳимоя воситасига эга бўлмаган ҳашаротларнинг ана шундай воситага эга бўлган ҳашаротларга тақлид қилиши — *мимикрия* ҳодисаси кўп учрайди. Бу жиҳатдан, айниқса капалаклар ва пашшаларнинг заҳарли найзаси бўлган ариларга тақлид қилиши кенг тарқалган. Масалан, кўпчилик *жилдирама пашшалар* (*Syrphidae*) кўриниши ва ранги билан асаларилар, сариқ арилар ёки тукли ариларга жуда ўхшаб кетади. Мимикрия хусусияти капалаклар орасида ҳам кенг тарқалган (143-расм).



143-расм. Ҳашаротларнинг тақлид қилиши.

А — қовоқари, Б — қовоқарига тақлид қиладиган капалак.

ҲАШАРОТЛАРНИНГ ТАБИАТ ВА ИНСОН ҲАЁТИДАГИ АҲАМИЯТИ

Ҳашаротларнинг табиатдаги аҳамияти. Табиатда фақат зарарли ёки фақат фойдали организмлар бўлмайди. Ҳайвонларнинг фойдали ёки зарарли эканлиги тўғрисида сўз юритилганда кишилар уларнинг ҳаёт фаолияти тўғрисида ўз манфаатлари юзасидан субъектив хулоса чиқаришади. Жуда хилма-хил ва кўп сонли бўлиши туфайли ҳашаротлар табиатда содир бўлиб турадиган моддалар алмашинувида муҳим аҳамиятга эга бўлади. Улар гулли ўсимликларни чанглатиб, ҳосилни оширади. Европа мамлакатларида ўсадиган гулли ўсимликларнинг 30 фоизга яқини тропик ўлкаларда, ярмидан кўпроғи ҳашаротлар ёрдамида чангланади. Пардақанотлилар асосий чанглатувчи ҳашаротлардир. Чангланишда иккй қанотлилар, капалаклар, қисман кўнғизлар ҳам иштирок этади. Айрим ўсимликлар, масалан, гречиха, кунгабоқар каби ўсимликлар фақат ҳашаротлар билан чангланади. Ҳашаротлар ёрдамида чангланадиган ўсимликлар *энтомофилл* дейилади. Энтомофилл ўсимликлар ҳашаротлар чанглатмас мутлақо уруғ ҳосил қилмайди. Эволюция жараёнида ҳашаротлар билан гулли ўсимликлар ўртасида ўзига хос мосланишлар пайдо бўлган. Хусусан ҳашаротларнинг сўрувчи хартуми гулдан нектар йиғишга, ҳидни сезиши ва рангларни ажрата билиш қобилияти эса нектар берувчи гулларни осон топишга ёрдам беради. Гулли ўсимликлар гулининг тузилиши, ранги, ҳиди ва нектар ишлаб чиқариши ҳашаротларни жалб қилишга мосланиш белгисидир. Гулли ўсимликлар (ёпиқ уруғлилар) ва чанглатувчи ҳашаротларни эволюцияси ўзаро чамбарчас боғлиқ эканлиги кўпчилик олимлар томонидан эътироф этилган.

Ҳашаротлар табиатда моддалар айланиши жараёнида ҳам катта аҳамиятга эга. Ҳашаротлар ҳар хил озиқланиш занжири таркибига киради. Улар бир қанча ҳайвонларнинг асосий озиғи ҳисобланади. Сувда ҳам қуруқликда яшовчилар, судралиб юрувчилар, қушлар, сут эмизувчилар ва бўғимёқларнинг бир қанча турлари ҳашаротлар билан озиқланади.

Ҳашаротлар тупроқ ҳосил бўлиш жараёнида ҳам муҳим аҳамиятга эга. Ўсимлик қолдиқлари билан озиқланадиган ҳашаротлар тупроқни органик моддалар билан бойитади. Термитлар, чумолилар ва бошқа бир қанча ҳашаротлар ин қазиб тупроқни юмшатади ва фовак қилади; унинг ҳаво ва сув ўтказиш хусусиятини яхшилайти; тупроқни чиринди моддалар билан бойитиб, емирилишдан сақлайди. Ўсимлик қолдиқлари, айниқса нина барглилар ҳазонининг чиршида ҳашаротларнинг аҳамияти катта. Ҳашаротлар учун қулай шароит бўлмаган ботқоқ тупроқларда ўсимлик қолдиқлари парчаланмасдан торф ҳосил қилади.

Ҳашаротлар орасида ҳайвонларнинг мурдалари билан озиқланувчи некрофаглар (ўлаксахўрлар) ва гўнғўр капрофаглар табиий санитар-

лар вазифасини бажаради. Гунгхур ҳашаротлар ҳайвонларнинг гунгини парчалаб, унинг чиришига ва тупроқ ҳосил бўлишига ёрдам беради.

Ҳашаротларнинг инсон фаолиятидаги аҳамияти. Ҳашаротлардан олинадиган маҳсулотлар инсон учун озиқ ва кийим-кечак, фармацевтика ва бўёқчилик саноати учун зарур хомашё бўлиб ҳисобланади. Озиқ-овқат ва ипак олиш мақсадида кишилар асалари ва тут ипак куртини қадимдан қўлга ўргатишган. Ҳозир асаларичилик ва пиллачилик қишлоқ хўжалигининг муҳим тармоқларидан бири ҳисобланади.

Ҳашаротлардан олинадиган маҳсулотлар фармацевтика ва саноатида, турли дори-дармонлар ва бўёқлар олиш мақсадида ҳам фойдаланилади. Асалари заҳари ва шпанка чивинидан олинадиган кантаридин моддасидан дори-дармонлар тайёрланади. Кокцидлар, хусусан, мексика кошенилидан кармин бўёғи, ёнғоқясарлардан танин, айрим червецлардан эса лак ва мум тайёрлашда фойдаланилади.

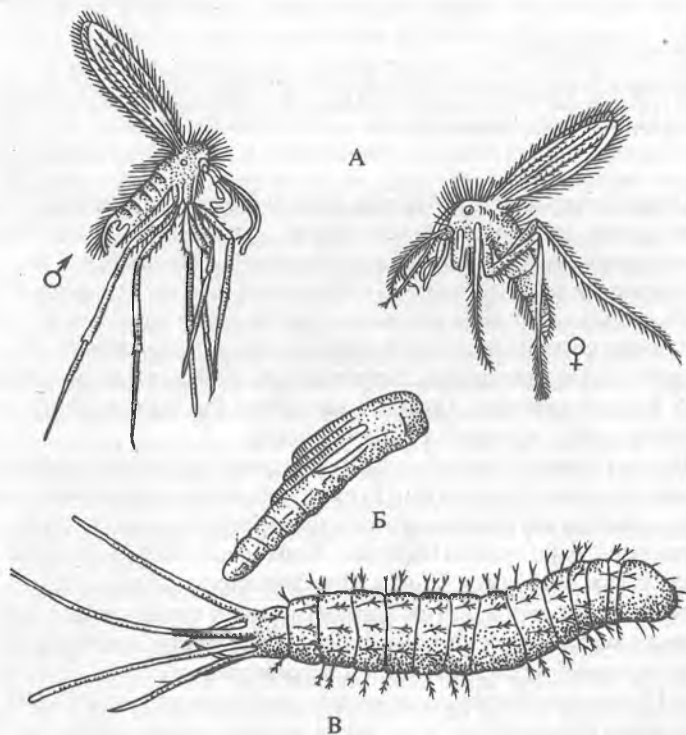
Қишлоқ хўжалиги экинлари ва озиқ-овқат маҳсулотлари зараркунандалари. Ҳашаротлар орасида тирик ўсимлик тўқималари билан озиқланувчи турлари кўпчиликини ташкил қилади. Улардан бир қанча турлари қулай шароитда тез кўпайиб кетиб, қишлоқ хўжалик экинларига ва боғларга катта зиён етказиши мумкин. Ҳашаротлар ўсимликларнинг турли органларига зиён келтириши мумкин. Улардан бир хиллари ўсимлик ёки уларнинг органларини кемириб ёки уларни тешиб зарар келтирса, бошқалари эса ўсимлик тўқималари ичига кириб олиб, ҳар хил бўртмалар ҳосил қилади. Ҳашаротлар ишлаб чиқарадиган секретлар таъсирида пайдо бўладиган бундай бўртмалар ўсимликларнинг илдизи, меваси, барги ва бошқа органларида учратиш мумкин. Ҳашаротлар таъсирида ўсимликлар бошқа касалликларга чидамсиз бўлиб қолади, ҳосилдорлиги камайиб кетади ва кўпинча қуриб қолади.

Ҳашаротларни вақти-вақти билан тез кўпайиб кетиши қишлоқ хўжалиги экинлари учун айниқса катта хавф туғдиради. Чигирткалар, шира битлари, қўнғизлар, қандалалар, капалаклар ва бошқа ҳашаротларнинг баъзи турлари айрим йиллари жуда тез кўпайиб кетиш хусусиятига эга. Ҳашаротларнинг бундай кўпайишига одатда одамларнинг ўзлари сабабчи бўлади. Бир хил экинни ҳар йили бир майдонга экилавериши ўша ўсимлик билан озиқланадиган ҳашаротларнинг тез кўпайиши учун қулай шароит туғдиради. Заҳарли моддалар муттасил қўлланилганида зараркунандалар билан бирга уларнинг қушандаси бўлган йиртқич ҳашаротлар ва қушлар ҳам қирилиб кетади. Зараркунандаларнинг заҳар таъсирига чидамлилиги эса аста-секин ошиб боради. Оқибатда зараркунандаларнинг тез кўпайиб кетишига ҳеч нарса тўсқинлик қилолмайди.

Ҳашаротлар орасида озиқ-овқат маҳсулотлари, мўйна ва жун кийим-кечакларга зиён келтирувчи турлари ҳам кўп учрайди. Бунга мисол қилиб куя капалакларни қуртларини, омбор узунтумшук қўнғизлари ва бошқа бир қанча ҳашаротларни кўрсатиш мумкин.

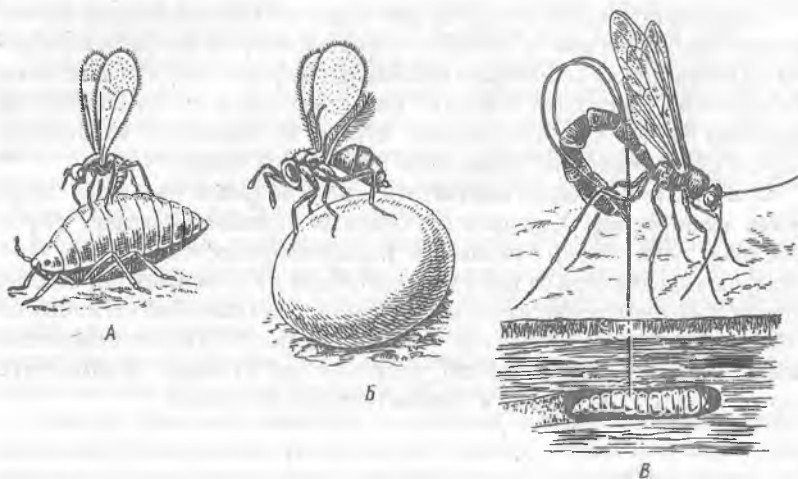
Зараркунадан ҳашаротлар эҳтиёт чоралари кўрилмаганида Ер шарининг бошқа, илгари бу ҳашаротлар бўлмаган районларига тарқалиши ва уларнинг кушандалари бўлмагани туфайли тез кўпайиб кетиши мумкин. Европадан Америка қитъасига тоқ ипак қуртининг тарқалиши ва аксинча Америкадан Европа ва бошқа қитъаларга колорадо кўнғизларининг тарқалиши бунга яққол мисол бўлади.

Одам ва ҳайвонларда паразитлик қилувчи ҳамда касаллик тарқатувчи ҳашаротлар. Ҳашаротлар орасида бургалар, битлар, кўпчилик икки қанотлилар (чивинлар, искабтопарлар, пашшалар) (144-расм) ва айрим қандалалар қон сўриб, одам ва ҳайвонларни безовта қилади, ҳайвонларнинг маҳсулдорлигини кескин камайиб кетишига сабаб бўлади. Икки қанотлилар туркумига мансуб бўлган ҳашаротлар айниқса кенг тарқалган бўлиб, улар *гнус* деб аталади. Ҳамма гнуслар эктопаразитлар (ташқи паразитлар) ҳисобланади.



144-расм. Искабтопар (*Phlebotomus*).

А — вояга етган эркек ва урғочи искаптопарлар. Б — ғумбак. В — қурт.



145-расм. Яйдоқчилар.

А — қоншира битига тухум қўяётган афелинус *Aphelinus mali*. Б — капалак тухуми устидаги трихограмма *Trichogramma evanescens*. В — пўстлоқ остидаги шохдум қуртига тухум қўяётган талисса *Thalessa lunalar*.

Ҳашаротлар орасида *бўкалар* (иккиқанотлилар туркуми) эндопаразит (ички паразит) ҳисобланади. Уларнинг личинкалари уй ҳайвонларининг териси остида, нафас олиш йўлларида ва ошқозонида паразитлик қилади. Бўкалар уй ҳайвонларига (қорамоллар, қўйлар, эчкилар, отлар) катта зиён етказиши мумкин. Эндопаразитлар орасида турли зараркунанда ҳашаротларнинг тухумлари ва қуртлари ичида паразитлик қиладиган яйдоқчиларнинг личинкалари фойдали ҳисобланади (145-расм). Улардан қишлоқ хўжалик зараркунанда ҳашаротларига қарши биологик усулда курашда фойдаланилади.

Паразит ҳашаротлар касаллик тарқатувчилар сифатида айниқса катта зиён етказиши мумкин. Улардан бир гуруҳи (чивинлар, мошкарлар, искабтопарлар, қонсўрувчи пашшалар) касаллик қўзғатувчи микроорганизмларни оғиз органлари орқали юқтирса, бошқалари (битлар, бургалар, пашшалар) сўлак, ахлати ёки бошқа ифлосликлар орқали юқтиради. Безгак чивинлари одамларга безгак паразитини қон сўраётганида юқтиради. Тошмали терлама касали қўзғатувчиси битларнинг ахлати билан одам терисига тушиб қолади ва кейин жароҳатланган тери орқали қонга ўтади. Пашшалар бактериялар ва гельминтларнинг тухумларини оёқлари, хартуми ёки ичагидан чиқадиган ахлати орқали юқтиради.

Зараркунанда ва паразит ҳашаротларга қарши кураш. Ҳашаротларга қарши кураш чоралари уларнинг биологиясини ўрганиш асосида олиб борилади. Масалан, безгак пашшасининг ривожланиши,

тарқалиши ва қишлаш жойини яхши ўрганиш унга қарши муваффақиятли курашиш имконини берди. Ҳар хил зараркунанда ҳашаротларга қарши турлича кураш олиб борилади. Мавжуд кураш чоралари профилактик, агротехник, механик, кимёвий ва биологик тадбирларга ажратилади.

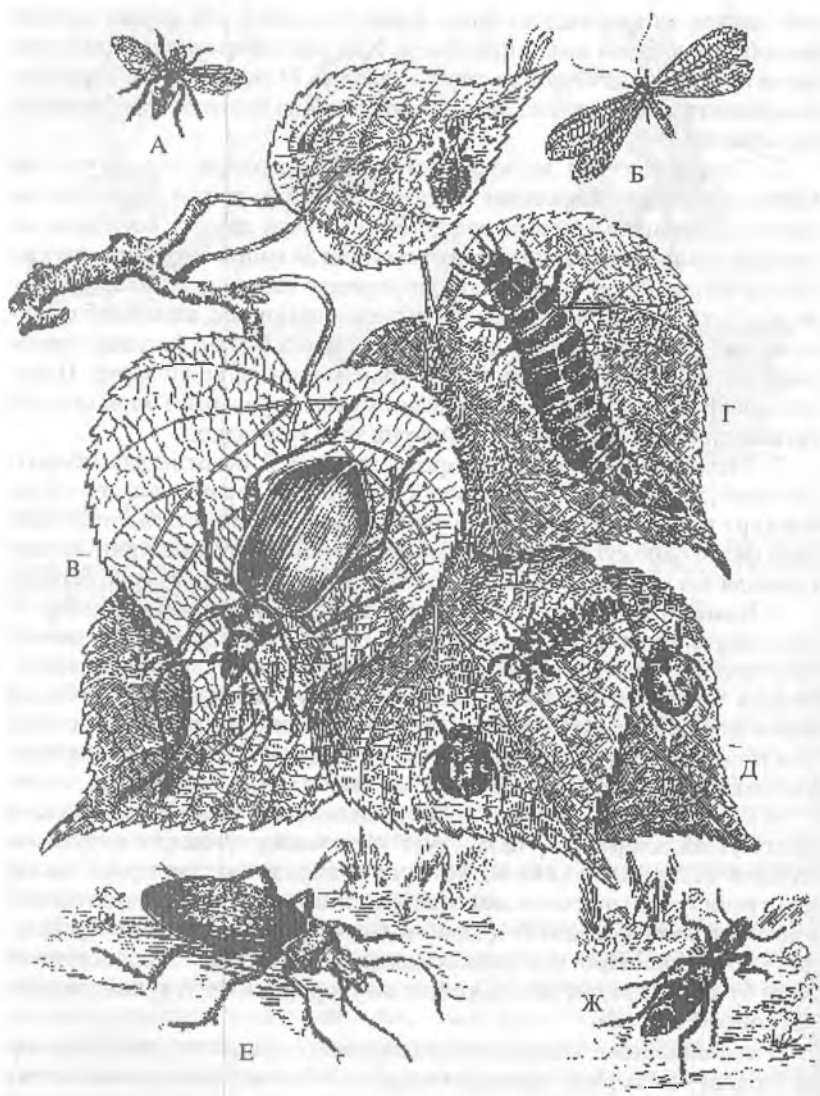
1. Профилактика ва агротехника тадбирлари зараркунанда ҳашаротларнинг тарқалиши ва тез кўпайишига имкон бермайдиган чора-тадбирларни ўз ичига олади. Бунинг учун дала ва боғларни зараркунандалар озикланиши, ривожланиши ва қишлаб қолиши мумкин бўлган бегона ўтлар, ўсимлик қолдиқларидан тозалаш, экинларни юқорини агротехника тадбирлари асосида парвариш қилиш, алмашлаб экишни жорий этиш ва зараркунандаларга чидамли бўлган ўсимлик навларини ўстириш каби бир қанча ишларни амалга ошириш зарур. Паразит ҳашаротларга қарши курашда эса муҳим чоралардан бири шахсий гигиенага амал қилиш ва уй-жойларни тоза тутишдир.

2. Механик тадбирлар ҳашаротларни териб йўқотишдан иборат. Масалан, тоқ ипак қурти, ҳалқали ипак қурти ва қарам капалаги тухум ёки қурт даврида, зараркунанда қўнғизлар эса имаго (войга етган) даврида йиғиб олиб йўқотилади. Чигирткаларнинг қанотсиз даврига қарши курашда эса уларнинг йўлига чоҳ қазиб йўқотиш яхши самара беради.

3. Кимёвий тадбирлар ҳашаротларни заҳарли кимёвий моддалар — *инсектицидлар* ёрдамида қириб ташлашдан иборат. Кўпчилик кимёвий препаратлар одам ва чорва моллари учун ҳам зарарли таъсир этади. Бундан ташқари улар ишлатилганда зараркунанда ҳашаротлар билан бирга фойдали ҳашаротлар ҳам кўплаб қирилиб кетади. Шунинг учун ҳам заҳарли моддалар ҳамма эҳтиёт чоралари ҳисобга олинган ҳолда, чекланган миқдорда ва фақат зарурат туғилганда қўлланилади.

4. Биологик кураш усули зараркунанда ҳашаротларга қарши уларнинг кушандаларини (қушлар, сутэмизувчилар, сувда ҳам қуруқликда яшовчилар) жалб қилиш, йиртқич ва паразит ҳашаротлар, касаллик туғдирувчи микроорганизмлар, шунингдек, зараркунанда ҳашаротларни жалб қиладиган ҳидли моддалар (феромонлар)ни қўллашдан иборат. Ҳашаротхўр ҳайвонлардан самарадор фойдаланиш усуллари бу ҳайвонларни ҳимоя қилиш ва улар ҳаёти учун қулай шароит яратишдан иборат.

Ўсимликларнинг хавфли зараркунандаларига қарши курашда айниқса йиртқич ва паразит ҳашаротлардан (146-расм) фойдаланиш катта аҳамиятга эга. Мамлакатимизда йиртқич ҳашаротлардан етти нуқтали хон қизи қўнғизи ва тиллақўз пашшасидан шира битларига қарши курашда самарали фойдаланилмоқда. Биологик кураш усулида паразит ҳашаротлардан фойдаланиш айниқса яхши самара беради. Бу мақсадда яйдоқчилардан трихограмма, афелинус, габрабракон, хальцидлар ва тахин пашшасидан фойдаланилади. Яйдоқчилар тухумларини турли зараркунанда капалакларнинг тухумлари, личинкалари ва гумбакаларига,



146-расм. Фойдали ҳашаротлар.

А — гул чивини *Syrphis* sp. (чапда) ва унинг қурти (барг устида); Б — олтинкүз *Chrysopa perla* (чапда) ва унинг қурти (барг устида); В, Г — сассиқ сулув қўнғиз *Calosoma sycophanta* (чапда) ва унинг қурти (ушда); Д — етти нуқтали хон қизи *Coccinella septempunctata* ва унинг қурти; Е — қоратанли қўнғиз *Blaps* sp.; Ж — Стафилин (*Staphylinidae*).

тихин пашшаси эса капалак қуртларига қўяди. Зараркунандаларга қарши курашиш учун яйдоқчилар (трихограмма, габрабракон) махсус лабораторияларда кўпайтирилиб, экин экилган майдонларга тарқатилади. Ҳозир тиллақўз пашшаси ва етти нуқтали хон қизи қўнғизини ҳам лаборатория шароитида кўпайтириш устида изланишлар олиб борилмоқда.

Биологик курашда айрим ҳашаротлар (яйдоқчилар, овчи арилар, йиртқич ҳашаротлар) зараркунандалар кенг тарқалган ҳудудларга бошқа жойлардан олиб келинади. Бунга мисол қилиб олма дарахти илдинининг хавфли зараркунандаси — қон бити (*Eriosoma lanigenum*) га қарши Америка қитъасидан Европага келтирилган афелинус *Aphelinus mali* яйдоқчисини, цитрус ўсимликлари зараркунандаси иңерия (*Icerya purchasi*) га қарши тугмача қўнғизлардан родолияни келтирилганини кўрсатиш мумкин. Афелинус ва родолия баъзи мамлакатлар иқлимига мослаштирилган.

Кейинги йилларда зараркунанда ҳашаротларнинг эркагини урғочисининг жинсий гормонлари — феромонлари ёрдамида жалб қилиш йўли билан йўқотиш ишлари айниқса кенг қўламда олиб борилмоқда. Феромонлар тунлам капалаклари (масалан, гўза, олма тунламлари)га қарши курашда айниқса самаралидир. Қишлоқ хўжалиги зараркунандаларига қарши курашнинг микробиологик ва генетик усуллари ҳам қўлланилади.

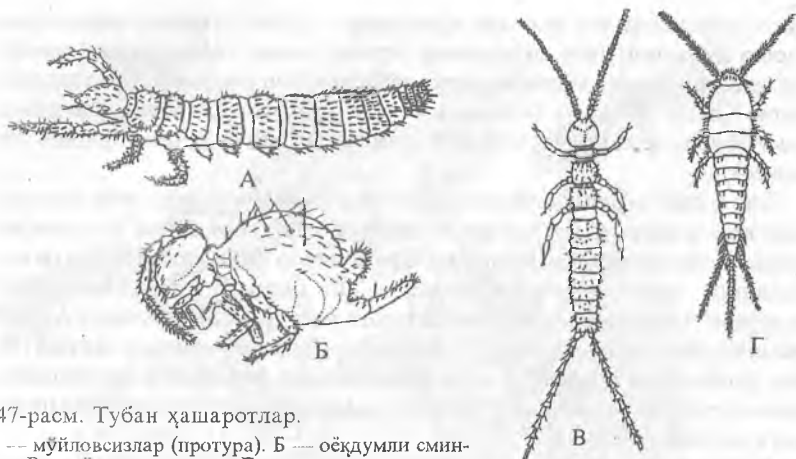
17.2.3. ҲАШАРОТЛАРНИНГ КЛАССИФИКАЦИЯСИ

Ҳашаротлар систематикасида оғиз органлари ва қанотларининг тузилиши асосий ўрин тутади. Ҳашаротлар яширин жағлилар ва очиқ жағлилар деб аталадиган икки кенжа синфга ҳамда 30 дан ортиқ туркумларга ажратилади.

17.2.3.1. ЯШИРИН ЖАҒЛИЛАР (ENTOGNATA) КЕНЖА СИНФИ

Бу кенжа синфга анча майда ва содда тузилган ҳашаротлар киради. Улар тупроқда, ҳашақлар орасида, дарахт тўнкалари ва тошлар остида, шунингдек бошқа сернам ва қуёш тушмайдиган жойларда ҳаёт кечиради. Кенжа синфга *мўйловсизлар* (*Protura*), *оёқдумлилар* (*Collembola*), *икки думлилар*, яъни *айридумлилар* (*Diplura*) туркумлари киради (147-расм).

Яширин жағлиларнинг кемирувчи ёки сўрувчи оғиз органлари махсус капсула ичига яширинган, сиртдан фақат уларнинг учки қисми кўришиб туради. Қорин бўлими 10-11 тагача бўғимлардан иборат, қорин оёқлари рудимент ҳолида бўлади ёки сакровчи айрига айланган. Кўзлари бўлмайди ёки фақат оддий кўзлари бўлади. Кўпчилик турларида трахеялари бўлмайди. Улар тана сирти орқали нафас олади.



147-расм. Тубан ҳашаротлар.

А — мўйловсизлар (протура). Б — оёқдумли сминтур. В — қушдум кампода. Г — қилдум.

Яширин жағлиларнинг трахеялари жуда кучсиз ривожланган. Қанотлари бўлмайти, метаморфозсиз ривожланади. Мўйловсизлар туркуми вакиллари эса анаморфоз орқали ривожланади.

Яширин жағлилар ўсимлик қолдиқлари ва тупроқ микрофлораси билан озикланиши туфайли тупроқ ҳосил бўлиш жараёнида фаол иштирок этади. Оёқдумлиларнинг айрим вакиллари ўтлоқ ўсимликларда ҳамда сабзавот экинларига зиён келтиради.

17.2.3.2. ОЧИҚ ЖАҒЛИЛАР, ЯЪНИ ҲАҚИҚИЙ ҲАШАРОТЛАР (ЕСТОГНАТА) КЕНЖА СИНФИ

Бу туркумга мансуб бўлган ҳашаротларнинг оғиз органлари бошининг юзасида оғиз тешигининг атрофида жойлашган, кўзлари фасеткали, трахея системаси яхши ривожланган. Очиқ жағлилар орасида фақат қилдумлилар туркумининг вакиллари бирламчи қанотсиз ҳашаротлар ҳисобланади.

Очиқжағлилар бирламчи қанотсиз *ҳашаротлар* (Apterygota) ва *қанотли ҳашаротлар* (Pterygota) бўлиmlарига ажратилади. Бирламчи қанотсизлар бўлими фақат *қилдумлилар* туркумидан иборат. Қанотли ҳашаротлар бўлими ҳам ўз навбатида қанотининг тузилишига бинаон қадимги қанотлилар ва янги қанотлиларга; ривожланишига бинаон чала метаморфоз билан ривожланадиган ва тўлиқ метаморфоз билан ривожланадиган ҳашаротларга ажратилади.

А. БИРЛАМЧИ ҚАНОТСИЗ ҲАШАРОТЛАР (APTERYGOTA) БЎЛИМИ

ҚИЛДУМЛИЛАР (THYSANURA) ТУРКУМИ

Қилдумлилар чўзиқ танасининг узунлиги 8-20 мм бўлиб, тангачалар билан қопланган. Қорин бўлими унта бўғимдан иборат. Қорин оёқлари рудименти сақланиб қолган (147-расм). Қорин бўлимининг кейинги томонида учта кўп бўғимли дум ўсимгаси бор. Оғиз органлари кемирувчи типда тузилган, оддий ва фасеткали кўзлари бор. Чала ўзгариш орқали ривожланади. Қилдумлилар жуда ҳаракатчан ҳашаротлар. Улар тошлар ва барглр остида, ўсимлик қолдиқлари орасида ҳамда тупроқдаги ёриқларда ва ҳатто хонадонларда ҳам учрайди. Ўсимлик қолдиқлари билан озиқланади. 400 га яқин тури маълум. *Қанд тангачалиси* (*Lepisma saccharina*) ва *махилис* (*Machilis*) уруғи турлари кенг тарқалган.

Б. ҚАНОТЛИ ҲАШАРОТЛАР (PTERYGOTA) БЎЛИМИ

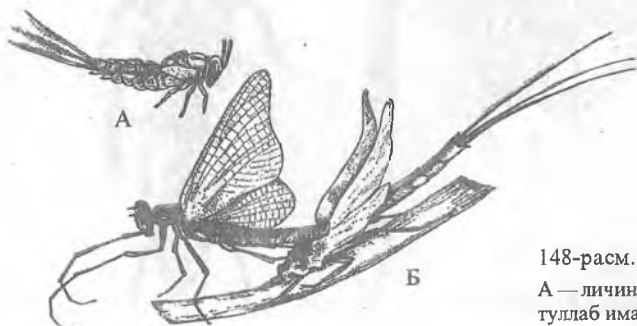
Б. 1. ЧАЛА ЎЗГАРИШ БИЛАН РИВОЖЛАНДИГАН ҲАШАРОТЛАР (НЕМІМЕТАВОЛА) КЕНЖА БЎЛИМИ

ҚАДИМГИ ҚАНОТЛИ ҲАШАРОТЛАР ГУРУҲИ

Бу гуруҳга мансуб ҳашаротларнинг қанотлари доимо ёйилиб туради, кўнганда қанотларини йиғиб ололмайди. Улар энг қадимги ҳашаротлар бўлиб, кунликлар ва ниначиларни ўз ичига олади.

КУНЛИКЛАР (ЕРНЕМЕРОПТЕРА) ТУРКУМИ

Кунликлар узунлиги 10-15 мм келадиган қадимги қанотли ҳашаротлар. Орқа қанотлари олдингисига нисбатан жуда қисқа ёки умуман ривожланмаган. Қорин бўлимининг учки қисмида кўп бўғимли учта узун



148-расм. Кунликлар.

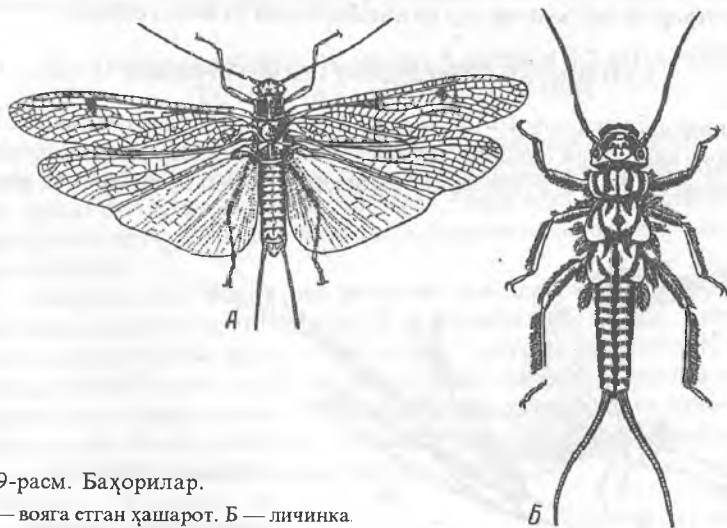
А — личинка. Б — субимагони тулдаб имагога айланиши.

ўсимталари (2-церки ва 1-парацерки) бўлади (148-расм). Имагосининг оғиз органи редуцияга учраган бўлиб, озиқланмайди, ичаги эса ҳаво билан тўлган. Имаго даврида 2-3 соат, баъзан бир неча кун яшайди. Сувга тухум қўйгач ҳалок бўлади. Личинкалари 1-3 йил умр кўради. Кунликларнинг оғиз органлари кемирувчи бўлиб, ўсимлик қолдиқлари билан озиқланади. Личинкаси танасининг икки ёнида трахея жабралари бўлади. Личинкалар жуда кўп (25 мартагача) туллаб, қанотли *субимаго* даврига айланади ва сувдан учиб чиқади. Субимаго бир неча минут ўтгандан сўнг яна туллаб, ҳақиқий имаго даврига айланади. Кунликларнинг личинкалари сув ҳайвонлари учун озиқ бўлади. 1600 га яқин тури маълум. *Оддий кунлик* *Ephemera vulgata* кенг тарқалган.

БАҲОРИЛАР (PLECOPTERA) ТУРКУМИ

2. Танаси чўзиқ, мўйловлари кўп бўғимли. Вояга етган ҳашаротларнинг оғиз органлари яхши ривожланмаган. Бир жуфт фасеткали кўзлари ва учга оддий кўзчалари бўлади. Қанотлари пардасимон. Қорнининг учиди кўп бўғимли ипсимон церкилари бўлади (149-расм). Баҳорилар вояга етган даврида озиқланмайди, бир неча кун яшайди. Урғочиси тухумини тоза сувга қўяди. Личинкаси сувдаги тошлар остида қишлаб, 1-3 йил яшайди, бир неча (20-30) мартагача пўст ташлаб вояга етади. Личинкалар трахея-жабралар ёрдамида сувдаги кислород билан нафас олади, сув ўтлари ва майда ҳайвонлар билан озиқланади.

Баҳориларнинг 2000 га яқин тури маълум. Улар балиқларнинг асо-



149-расм. Баҳорилар.

А — вояга етган ҳашарот. Б — личинка.

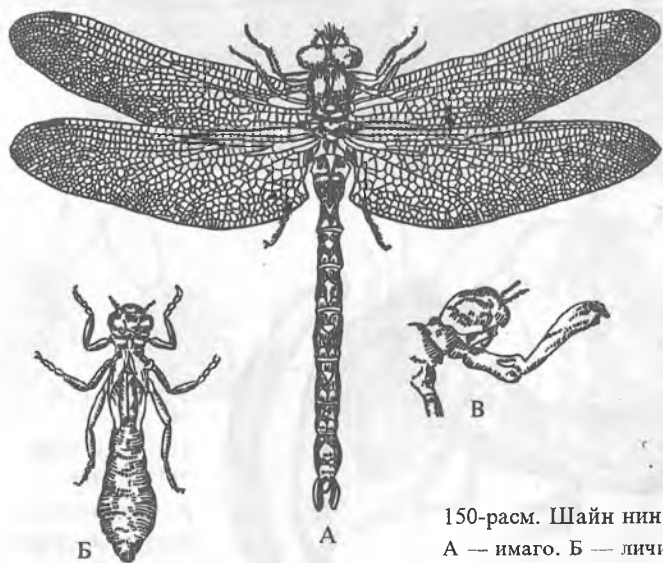
сий озиғи ҳисобланади. Ўзбекистоннинг тез оқадиган дарёлари ирмоқларида *Perla* авлоди турлари тарқалган.

НИНАЧИЛАР (ODONATA) ТУРКУМИ

Анча йирик қадимги ҳашаротлар. Иккала жуфт қанотлари ҳам бир хилда пардасимон тузилган. Мўйловлари калта, кўзлари жуда йирик бўлади. Оғиз органлари кемирувчи типда тузилган. Қорин бўлими ингичка ва узун бўлади. Личинкаси сувда ривожланади. Личинканинг пастки лаблари ўзгариб қисқичли ниқоб ҳосил қилади (150-расм). Бу ниқоб ўлжасини тутишга ёрдам беради.

Ниначилар ва уларнинг личинкалари йиртқич ҳаёт кечиради. Вояга етган ниначилар ўлжасини ҳавода панжалари ёрдамида тутиб олади. Улар сой ва дарёларнинг бўйларида кўп учрайди. Ниначилар фойдали ҳайвонлар. Турли ҳашаротлар, жумладан чивинлар, пашшалар, оқ қанотлилар ва бошқаларни тутиб ёйди. Личинкалари майда сув ҳайвонлари — чивинлар, кунликлар ва бошқа ниначилар личинкаси ҳамда балиқ чавоқлари билан озиқланади. Лекин ниначиларнинг ўзи ҳам балиқлар учун озиқ ҳисобланади.

Ниначиларнинг 4500 га яқин тури маълум. Асосан иссиқ минтақаларда тарқалган. Ўрта Осиёнинг тоғ ва тоғолди зонасида йирик *ҳалқали кордулегастер* (*Cordulegaster annulatus*), адирлардаги



150-расм. Шайн ниначи.

А — имаго. Б — личинка. В — личинканинг ниқобли боши.

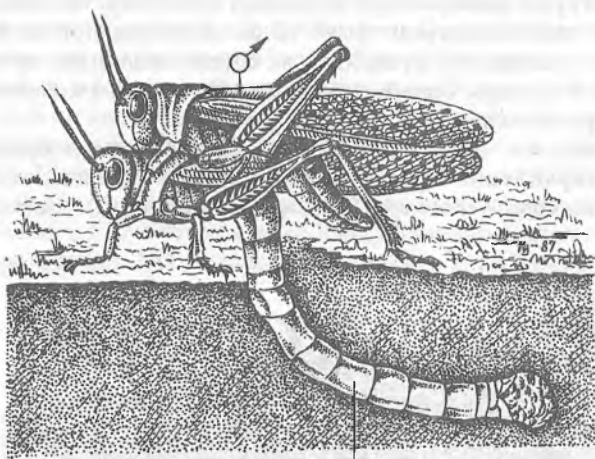
дарё воҳаларида *мовий шайин ниначилар* (*Aeschna*), *ўқ ниначилар* (*Coenagrion*), *лоткалар* (*Lestes*), *сулув ниначилар* (*Calopteryx*) ва бошқа 50 дан ортиқ тур учрайди.

Б. 2. ЯНГИ ҚАНОТЛИ ҲАШАРОТЛАР ГУРУҲИ

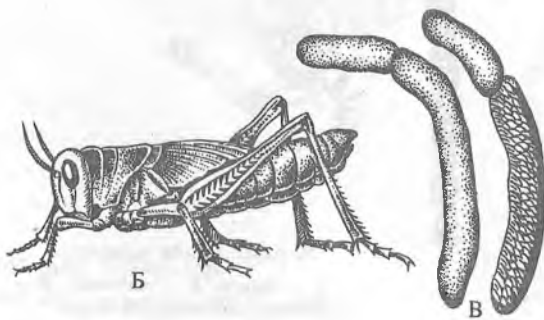
ТУҒРИҚАНОТЛИЛАР (ORTHOPTERA) ТУРКУМИ

Олдинги қанотлари терига ўхшаш қалинлашган, узун энсиз ва тўғри бўлади. Орқа қанотлари эса кенг елпигичга ўхшаб устқанотларнинг остига тахланиб туради. Оғиз органлари кемирувчи, орқа оёқлари сакровчи типда тузилган. Кўпчилик турларида овоз чиқариш ва эшитиш органлари ривожланган. Бу туркумга 20000 дан ортиқ тур киради.

Тўғриқанотлилар очиқ майдонларда яшайдиган ўтхўр ҳашаротлар



А ♀

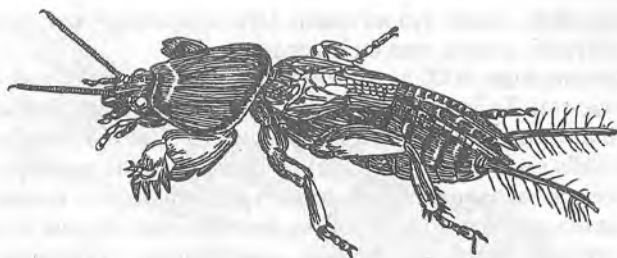


Б

В

151-расм. Оснѣ чигирткаси.

А — имаго (тухум қўяётган урғочиси ва эркаги). Б — личинка. В — хумчалари.

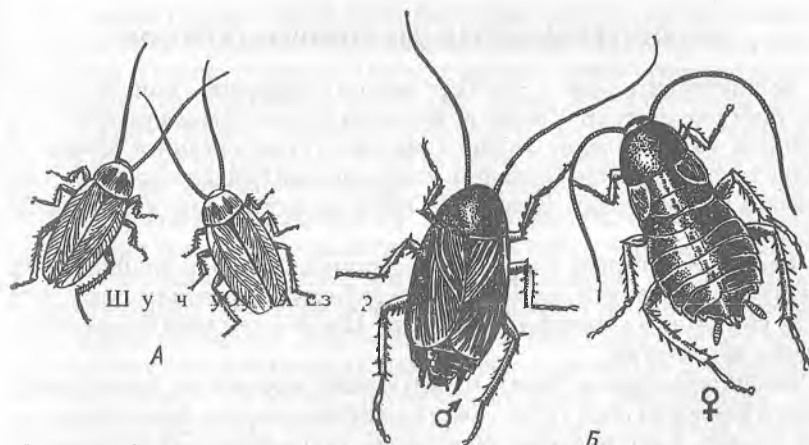


152-расм. Бузоқбоши (*Gryllotalpa gryllotalpa*).

Бўлганидан қуруқ иқлимли дашт ва чўл зоналарда кўп учрайди. Тухумларини тўп-тўп қилиб тупроққа махсус кўзача ичига қўяди (151-расм). Тўғриқанотлилар жуда очкўз, ҳамма нарсани еяверадиган ҳашаротлар. Айрим турлари, масалан, *осиё чигирткаси* *Lacusta migratoria*, *сахро чигирткаси* *Schistocerca gregaria* ва бошқалар жуда катта гала ҳосил қилиш хусусиятига эга. Бундай гала миграция даврида йўлидаги учраган ҳамма ўсимликларни еб битиради. Чигирткалар галаси баъзи йиллари Эрон ва Афғонистондан Марказий Осиё республикаларига учиб ўтади. Тўғриқанотлилар туркумига чигирткалар билан бирга *темирчаклар*, *чирилдоқлар* ва *бузоқбошлар* киради (152-расм).

СУВАРАКЛАР (BLATTOIDEA) ТУРКУМИ

Суваракларнинг танаси ясси, уст қанотлари дағалроқ, нозик орқа қанотлари тахланиб туради. Урғочи суваракларнинг қанотлари эркаларига нисбатан калтароқ ёки умуман ривожланмаган. Кўпчилик тур-



153-расм. Сувараклар.

А — сариқ суварак *Blattella germanica*). Б — қора суварак *Blatta orientalis*).

лари учолмайди, лекин тез югуради. Оғиз органлари кемирувчи типда тузилган бўлиб, ҳамма озиқни еяверади.

Суваракларнинг 4000 дан ортиқ тури маълум. Марказий Осиёда 22 тури тарқалган. Табиатда тошлар ва ҳашаклар остида, баъзан тупроқда учрайди. Синантроп турлари *қора суварак* *Blatta orientalis*, *сарик суварак* *Blattella germanica* (153-расм) ва бошқалар хонадонларда яшайди; нон увоқлари, сабзавот, шакар, ёғ ва турли озиқ-овқат қолдиқлари билан озиқланади. Улар озиқ-овқатларни ифлослангириши ва айрим касаллик (ичбуруғ таёқчаси, паразит чувалчанглар тухуми)ни тарқатиб одам соғлигига зиён етказиши.

ЧАЛА ҚАТТИҚҚАНОТЛИЛАР ЯЪНИ ҚАНДАЛАЛАР (HEMIPTERA) ТУРКУМИ

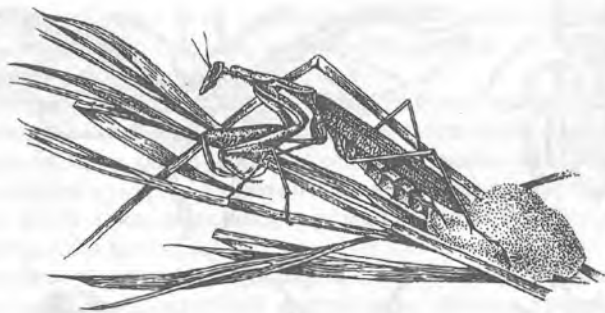
Қандалалар уст қанотларининг кўкракка туташган қисми хитинлашганлигидан уларга чала қаттиқ қанотлилар номи берилган. Оғиз органлари суяқ озиқни сўриб олишга мослашган санчиб-сўрувчи типда тузилган. Бу туркумга биологик томондан хилма-хил бўлган 40000 га яқин турлар киради (155-расм). Кўпчилик турлари тупроқ, ўрмон тўшалмасида ва яшил ўсимликларда учрайди. Айрим турлари чучук сувда яшайди (*сув чаёни* — *Нера*, *сув хўтикчалари* — *Notonecta*). Улар орасида умуртқали ҳайвонлар ва одам қонини сўрувчи турлари ҳам бор (*тўшак қандаласи* *Cimex lectularius*). Лекин кўпчилик турлари яшил ўсимликлар шираси билан озиқланади. Марказий Осиё ҳудудида кенг тарқалган *хасва* (*Euryaster integriceps*) ғалласимонларнинг барги ва донини сўриб, катта зиён келтиради. Қандалалар орасида *йиртқичлар* (*Reduviidae*) оиласи ҳашаротларни қириб фойда келтиради.

БЕШИКТЕБРАТАРЛАР (MANTOIDEA) ТУРКУМИ

Бешиктебратарлар — оғиз органлари кемирувчи типда тузилган йиртқич ҳашаротлар. Уларнинг биринчи кўкрак бўғими узайиб, узун бўйинни ҳосил қилади. Олдинги оёқлари тутиш органига айланган, унинг тишчалар билан қопланган ўткир қирраси болдир қисмидаги тарновчага кириб туради. Қанотлари калта ва кучсиз ривожланганидан учолмайди.

Бешиктебратарлар ўлжасини пистирмада туриб пойлайди. Хавф туғилганида олдинги оёқларини кўтариб олиб, гавдасини секин-аста икки ён томонга қимирлата бошлайди. Шу сабабли улар бешиктебратарлар деб аталган.

Бешиктебратарлар ташқи муҳитга яхши мослашган, ҳимоя ранги уларга ўлжасини осон тутиб олишга ва душманлардан сақланишга имкон беради. Урғочи бешиктебратарлар тухумларини тўп-тўп қилиб кўпиксимон суяқликдан ҳосил бўладиган пилла ичига қўяди (154-расм).



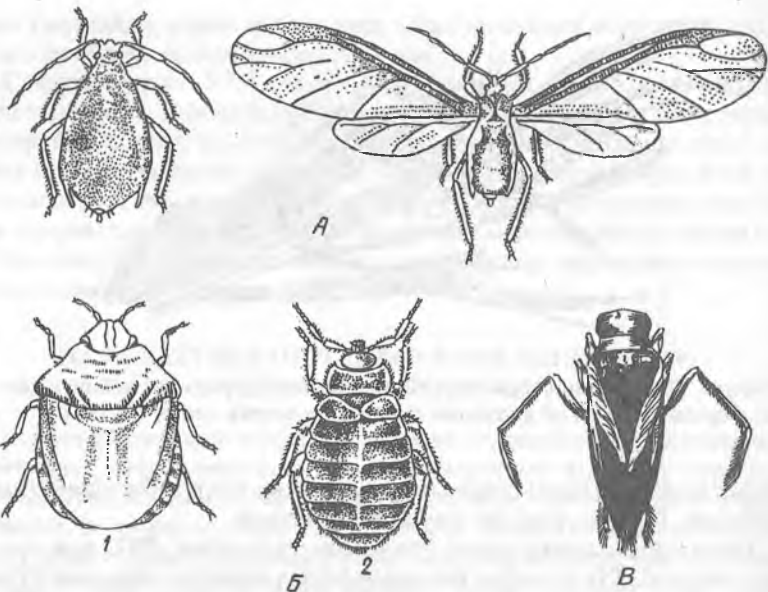
154-расм. Оддий бешиктерватар *Mantis religiosa* (қорнининг кейинги қисми-дан ажралиб чиқаётган кўпикдан тухумхалта оотека ҳосил бўлади).

Бундай пилалар дарахтлар ва буталарнинг эски шоҳларига ёпиштириб қўйилади. Баҳорда улардан личинкалар чиқади.

Бешиктебратарлар иссиқ ўлкаларда тарқалган. 2000 дан ортиқ тури маълум. Кўп турлари тропик иқлимда учрайди. Марказий Осиё тоғолди ҳудудларида *калта қанот кулранг бешиктебратар* (*Bolivaria brachyptera*), адирларида яшил рангли оддий *бешиктебратар* (*Mantis religiosa*), дарахт ва бутазорларда *дарахт бешиктебрата-ри* (*Hierodula tenuidentata*) учрайди. Бешиктебратарлар турли зараркунанда ҳашаротларни қиради.

ТЕНГ ҚАНОТЛИЛАР (НОМОПТЕРА) ТУРКУМИ

Бу ҳашаротларнинг икки жуфт қанотлари ҳам бир хилда тузилган ва жуда сийрак тўрланган. Айрим вакилларининг қанотлари редукцияга учраган (қаранг: 155-расм). Оғиз органлари санчиб-сўрувчи хартумдан иборат. Ўсимлик шираси билан озиқланади. Тенг қанотлилар жуда майда ҳашаротлардир. Уларнинг катталиги 1-2 мм, айрим турларининг узунлиги 6-7 мм га, баъзан 18-20 мм га етади. Бир қанча турлари партеногенез орқали кўпаяди. Кўпчилик турлари гетерогония типигадаги насл алмашиб кўпайиш хусусиятига эга. Гетерогония кўпинча озиқ бўладиган хўжайин ўсимликни алмаштириш билан бирга боради. Мисол тариқасида ток *филлоксераси* ҳаёт циклини кўриб чиқамиз. Баҳорда қишқи тухумдан чиққан урғочи филлоксера ток баргига ўтиб, унинг ширасини сўради ва бўртмалар ҳосил қилади. Бу бўртмаларнинг ичига урғочиси партеногенетик тухумлар қўяди. Тухумлардан чиққан личинкалардан етишган партеногенетик урғочилар яна баргда ривожланади. Лекин кейинги наслларда партеногенетик урғочилари бирмунча бошқачароқ белгилар (масалан, узунроқ хартум ҳосил қилади). Бу насли ўсимликнинг илдиз системасига ўтиб олади ва қишлайди. Баҳорда улар яна



155-расм. Чала метаморфоз билан ривожланадиган ҳашаротлар.
 А — тенг қанотлилар (шира бити урғочисининг қанотсиз ва қанотли шакли). Б — қандалалар (1 — хасва, 2 — тушак қандаласи). В — сув қандаласи (гладиш).

кўпая бошлайди, улардан бир қисми токнинг поясига кўтарилиб, қанотли урғочи жинсий индивидларга айланади. Бундай индивидлар ток пўстлоғига икки хил партеногенетик тухумлар қўйишади. Бир хил тухумлардан эркак, бошқаларидан урғочи индивидлар етишиб чиқади. Урғочилари уруғлангач, ток пўстлоғи остига тухум қўйиб ҳалок бўлади. Бу тухумлардан баҳорда филлоксералар чиқади. Шундай қилиб, филлоксеранинг икки йил давом этадиган ҳаёт цикли жинсий наслнинг бир неча партеногенетик жинссиз насл билан алмашинишидан иборат. Бу хилдаги насл алмашиниш йўли билан кўпайиш *гетерогония* дейилади.

Тенг қанотлилар туркуми шира битлари (*Aphidinea*), барг бургачалари (*Psillinea*), саратонлилар (*Cicadinea*) ва кокцидлар (*Coccinea*) каби кенжа туркумларга ажратилади.

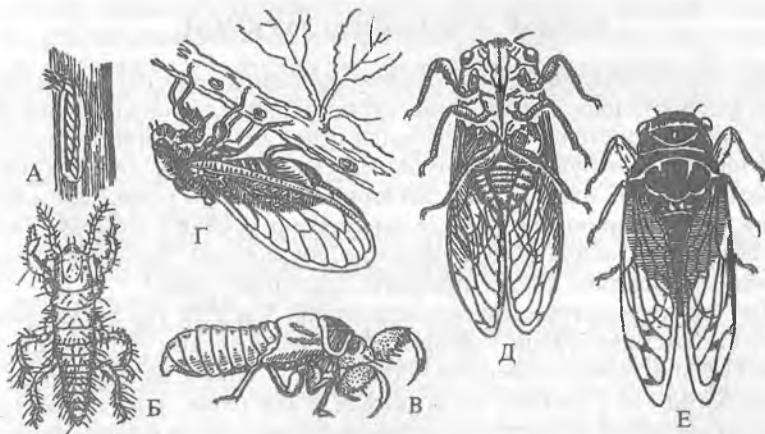
Шира битлари жуда майда (1-7 мм) хилма-хил ва кенг тарқалган ўсимлик зараркундаларидан иборат. Улар ўсимликларнинг барги, новдаси, илдизи ва бошқа органларини сўриб озиқланади. Кўпчилик турларининг танасида мум безлари бўлади. Бу безлар чиқарган мум ҳашарот танасини қоплаб олиб, уни ҳимоя қилади. Айрим чумолилар шира битлари ишлаб чиқарган ширин суюқлик билан озиқланади. Токка *филлоксера* — *Phylloxera vastatrix*ни, мева дарахтларига *қон бити* — *Erio-*

soma lanigerum, олма бити — *Aphis pomi*, сабзавот экинларига қарам бити — *Brevicoryne brassicae*, катта гўза битлари — *Aphis gossipii* ва *Acyrtosiphon gossipii* зарар келтиради.

Барг бурғачалари ҳам шира битларига ўхшаб кетади. Лекин улардан кейинги оёқларининг болдир қисми кучли ривожланиб, сакровчи типда бўлиши билан фарқ қилади. Уларнинг кўпчилиги асалга ўхшаш ширин суюқлик ажратиб чиқаради. Дарахтларнинг баргида яшайди. Улар орасида *олма асалчиси* ва *нок асалчиси* мева дарахтларига катта зиён келтиради.

Саратонлар, яъни жизилдоқлар тенг қанотлилар орасида энг йирик ҳашаротлар бўлиб, жанубий кенгликлар, айниқса тропик иқлимда тарқалган. Ўрта Осиё ва Қримда кўп учрайдиган йирик сайроқининг узунлиги 4 см га етади (156-расм). Саратонлар ўсимлик шираси билан озиқланади. Уларнинг личинкаси тупроқда бир неча йил давомида ривожланади. Америка қитъасида учрайдиган *ун етти йиллик саратон* *Tibiscia septemdecim* энг узоқ яшайдиган ҳашаротлардан ҳисобланади.

Қалқондорлар, яъни қуртлар кенг тарқалган бўлиб, вояга етган даврида ҳар хил ўсимликлар барги, новдаси ва меваларида махсус мум қалқон остида ҳаёт кечиради. Урғочисининг қаноти редукцияга учраган бўлиб, ўсимлик шираси билан озиқланади. Эркагининг бир жуфт қанотлари ва оёғи бор, лекин оғиз органлари ривожланмаган. Эркак ҳашарот озиқланмайди, уруғланишдан сўнг ҳалок бўлади. Олма ва нокка *вергуссимон қалқондор* — *Lepidosaphes ulmi*, цитрус ўсимликларига лимон *қуртчаси* *Pseudococcus citri* зиён келтиради. Қалқондорларнинг бир қанча турларидан бўёқлар олинади. *Кактус кошенили* *Dactylopius cacti* дан қимматбаҳо кармен бўёғи тайёрлаш учун фойдаланилади.



156-расм. Оддий сайроқи саратонли (*Lyristes plebeja*).

А — пўстлоқдаги тухумлари. Б — биринчи ёшдаги личинка. В — катта ёшдаги личинка. Г — Е — вояга етган урғочилари.

ТЕРМИТЛАР (ISOPTERA) ТУРКУМИ

Термитлар тропик иқлимда тарқалган, жамоа бўлиб яшовчи ҳашаротлардир. Термитлар оиласи мураккаб полиморф бўлиб, бир неча хил индивидлар: ишчилар, навкарлар, эркаклари ва урғочисидан иборат. Ишчиларининг катталиги 0,8-1 см бўлиб, жинсий вояга етмаган урғочи ёки эркак индивидлардан иборат. Уларнинг боши катта, мўйлови, оёқлари ва жағлари яхши ривожланган, лекин қаноти бўлмайди. Ишчи термитлар оилада эркак, урғочи, навкарлар ва личинкаларини боқиш, ин қуриш вазифасини бажаради (қаранг: 141-расм).

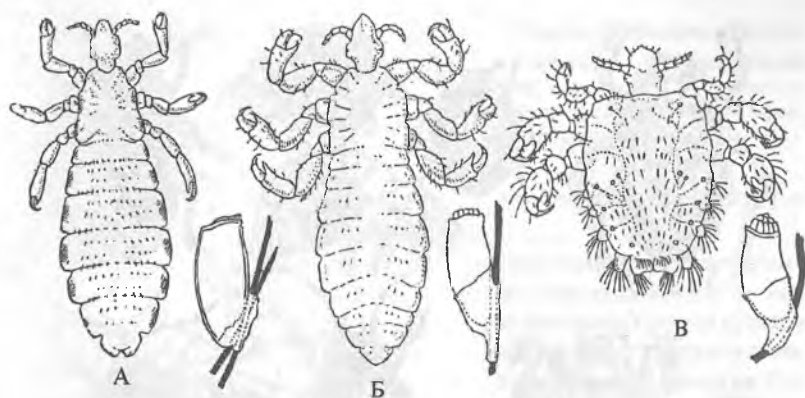
Навкарларининг боши жуда йирик, устки жағлари кучли ривожланган ва ўткир бўлади. Эркаги ишчиларига ўхшаш, лекин мустақил озиқланомайди. Она термит жуда йирик бўлиб, кўпайиш вазифасини бажаради. Оилада жуда кўп (баъзан бир неча миллион) ишчилар, бир неча эркаги, кўплаб навкарлари ва битта она термит бўлади. Қанотлар она ва эркак термитларда фақат кўпайиш даврида ҳосил бўлади, кейин синиб тушади.

Тропик мамлакатларда яшайдиган термитлар 2-3 м баландликда ин ясайди. *Туркистон термити* *Nodotermes turkestanicus* Марказий Осиёнинг дашт ва саҳроларида кенг тарқалган, 80-100 см чуқурликда ин қуради, ёки ёғочларнинг ичида яшайди. Бу термит оиласи бир неча юзта индивиддан иборат. Термитлар ўсимлик қолдиқлари, яшил ўсимликлар билан озиқланади. Уларнинг ичагида ўсимлик клетчаткасини ўзлаштиришга ёрдам берадиган бир ҳужайрали хивчинлилар симбиоз яшайди. Туркистон термити ёғоч иншоотларга зиён келтиради.

БИТЛАР (ANOPLEURA) ТУРКУМИ

Битлар сутэмизувчиларда паразитлик қиладиган қанотсиз майда (0,5-5 мм) ҳашаротлардир. Боши кичик бўлиб, олдинги томондан сиқилган. Оғиз органлари санчиб-сўрувчи типда тузилган, оёқларининг тирноқлари илмоқсимон бўлади. Бу илмоқлар ёрдамида битлар соч ёки кийим толасига ёпишиб олади. Одам битларининг кўзлари яхши ривожланмаган, ҳайвонларнинг битларида эса кўзлар редуцияга учраган. Улар қон сўриб озиқланади. Битлар *сирка* деб аталадиган тухумларини соч толаларига ёки ички кийим ипларига ёпиштириб қўяди.

Битлар жуда ихтисослашган паразитлар. Ҳар бир тур ҳайвоннинг ўзига хос битлари бўлади. Одамда *кийим бити* *Pediculus vestimenti*, *бош бити* *Pediculus capitis* ва *чов бити* *Phthirus pubis* паразитлик қилади (157-расм). Кийим ва бош бити жуда хавфли. Улар тепки, яъни қайталама терлама касаллаги кўзғатувчиларини юқтириши билан инсон саломатлигига катта зиён келтиради. Одам бити одамсимон маймунларда ҳам паразитлик қилади. Бу ҳол одамни одамсимон маймунларга яқинлигини билдиради.



157-расм. Одам битлари ва уларнинг сиркалари.

А — бош бити. Б — кийим бити. В — чов бити.

Б. 2. ТҮЛИҚ ҲАШАРОТЛАР ТУРКУМЛАРИ

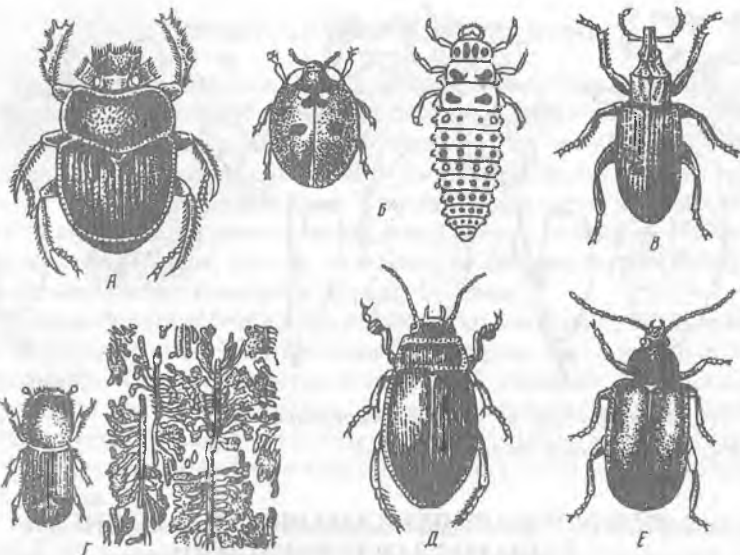
ҚАТТИҚ ҚАНОТЛИЛАР, ЯЪНИ ҚЎНҒИЗЛАР (COLEOPTERA) ТУРКУМИ

Қаттиқ қанотлиларнинг олдинги қанотлари хитинлашган қалин бўлиб, устқанотлари элитрани ҳосил қилади. Юпқа пардасимон остки қанотлари, устқанот остида тахланиб туради. Учаётганда остқанотлар самолёт паррагига ўхшаб айланади, устқанотлар эса икки томонга ёйилиб, кўтариш юзасини ҳосил қилади. Устқанот ҳимоя вазифасини ҳам бажаради. Оғиз органлари кемирувчи типда тузилган. Кўпчилик қўнғизларнинг танасида сассиқ ҳид тарқатадиган ёки заҳарли моддалар ажратадиган безлар бўлади. Бундай моддалар уларни бошқа ҳайвонлардан ҳимоя қилиш воситаси ҳисобланади. Масалан, тўпчи қўнғизлар қўланса ҳидли азотли моддаларни ҳавода портлатиб, душманларини қочиради.

Қўнғизларнинг личинкаси тупроқда, сувда ёки чиринди моддалар орасида ривожланади. Личинкасининг кўкрак оёқлари уч жуфт, ғумбаги эркин типда бўлади.

Қўнғизларнинг 200 мингга яқин тури маълум. Кўпчилик турлари тупроқ юзасида, тупроқда ва хазон остида ҳаёт кечиради. Айрим турлари иккиламчи сувда яшашга ўтган (сувсузарлар, сувсарлар). Улар орасида ўсимликхўрлар, аралаш озикланадиган турлари ва йиртқичлари бор (158-расм).

Зараркуанда қўнғизлар. Қўнғизлар орасида жуда кўп турлари қишлоқ ҳўжалик экинларининг хавfli зараркуандалари ҳисобланади.



158-расм. Қаттиқ қанотлилар.

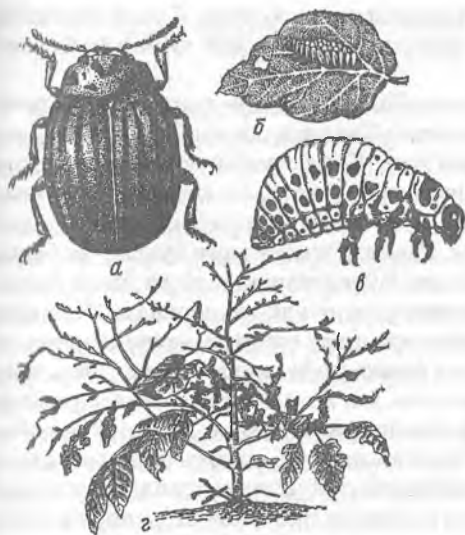
А — гўнг қўнғизи. Б — хон қизи имагоси ва личинкаси. В — лавлаги филтумшуғи. Г — типограф ва унинг дарахт ёғочидаги изи. Д — сувсар қўнғиз. Е — полиз қўнғизи.

Улардан асосийларини санаб ўтамыз. *Пластинка мўйловли қўнғизлар* (Scarabaeidae) оиласидан май қўнғизи (*шарқ май қўнғизи* — *Melolontha hippocastani*) дарахтларга катта зиён етказади. Қўнғиз личинкаси тупроқда 3-4 йил ҳаёт кечиради. Личинканинг бесўнақай танаси ёйсимон букилган, боши йирик ва қўнғир тусда бўлади. Личинка дарахтларнинг илдизига, вояга етган пайтида баргига зиён етказади.

Баргхўр қўнғизлар (Chrysomelidae) бир неча ўн минг турларни ўз ичига олади. Улар турли дарахтлар ва қишлоқ хўжалик экинлари баргини еб, зиён келтиради. Баргхўрлар орасида айниқса *Колорадо қўнғизи* картошкага зиён келтиради. Қўнғизнинг асл ватани Шимолий Америка бўлиб, XX аср бошларида дастлаб Ғарбий Европага, ундан эса Россияга тарқалган. 80-йилнинг охирига келиб, қўнғиз Ўзбекистонда ҳам пайдо бўлди. Вояга етган колорадо қўнғизининг устқаноти пушти рангли бўлиб, ўнта қора чизиқлари бор (159-расм). Урғочи қўнғизлар 2400 га яқин тухум қўяди. Унинг қизғиш қўнғир тусли личинкалари картошкага катта зарар келтиради. Бир ёз мавсумида колорадо қўнғизининг 2-3 бўғини ривожланади.

Қирсилдоқ қўнғизлар (Elateridae) нинг “сим қуртлар” деб аталадиган личинкалари ғалла ва полиз экинлари илдизига зиён етказади.

Мўйловдор (Cerambycidae) ва **пўстлоқхўр** (Iridae) қўнғизлар ли-



159-раси. Колорадо қўнғизи.
а — қўнғиз, б — картошка баргидаги тухумлари, в — қурти, г — қўнғиз ва унинг қуртлари зарарлаган картошка ўсимлиги.

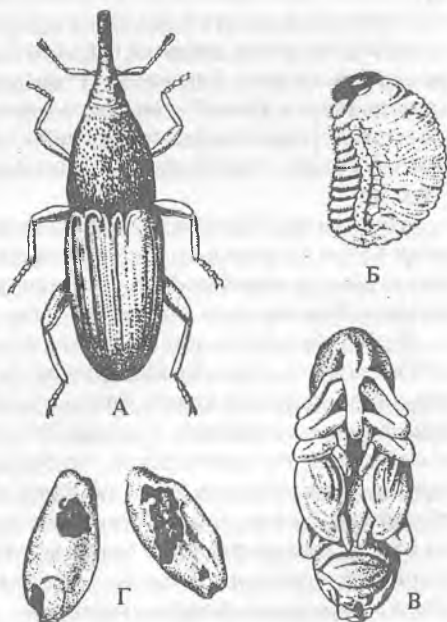
чинкаси дарахтларнинг ёғочлик қисмига катта зиён келтиради. Урғочи қўнғизлар поянинг пўстлоғи остида ва ёғочли қисмида йўл очиб тухум қўяди.

Хартумли (*Curculionidae*) қўнғизлар личинкаси дарахтларга ва омборхонада сақланаётган донларга зарар етказди. Қўнғизларнинг

бош қисми чўзилиб, узун хартумчага айланган. Хартуми учда кемирувчи жағлари бўлади. *Олма гулхўри* *Anthonomus pomorum* олма ва нок гул қуртакларига тухум қўяди. Тухумдан чиққан личинкаси гул муртагини ейди.

Омборхонада сақланаётган донларга *омбор узун тумшуклиси* (*Sitophilus granarius*), яъни мита (160-расм) катта зиён келтиради. Урғочи қўнғиз тумшуги билан донни тешиб унга тухум қўяди. Личинкаси доннинг ички қисмини еб, вояга етади.

Йиртқич қўнғизлар бошқа умуртқасиз ҳайвонлар билан озиқланади. Визилдоқлар (*Carabidae*) оиласига мансуб бўлган қўнғизлар ва уларнинг



160-расм. Омбор узун тумшук қўнғизи (*Sitophilus granarius*).

А — имаго. Б — қурт. В — гўмбак. Г — зарарланган дон.

личинкалари зараркунанда ҳашаротларни қиради. Сулув қўнғизлар (*Calosoma*) ҳар хил ҳашаротларнинг личинкасини қириб фойда келтиради.

Хон қизи қўнғизлари (*Coccinellidae*) фойдали ҳашаротлар ҳисобланади. Қўнғизларнинг катталиги 5-7 мм дан ошади. Танасининг орқа томони юмалоқ, қорин томони ясси. Қўнғизларнинг устқаноти қизил ёки сариқ рангда бўлиб, қора нуқталарга эга. Безовта қилинган қўнғизлар ва уларнинг личинкалари ўз танасидан қизғиш ўткир ҳидли заҳарли суюқлик ажратиб чиқаради. Шунинг учун уларга қушлар ва бошқа ҳашаротхўр ҳайвонлар тегмайди. Қўнғизларнинг кўзга яхши ташланиб турган ранги огоҳлантирувчи ранг бўлиб ҳисобланади. Хон қизи қўнғизлари ва уларнинг личинкалари шира битлари, қалқондорлар, капалакларнинг ёш куртчалари ва бошқа майда ҳашаротлар билан озиқланади. Улар орасида етти нуқтали хон қизи *Coccinella septempunctata* (қаранг: 145-расм) айниқса фойдали ҳисобланади. Битта қўнғиз бир кунда 50 дан 270 тагача, ҳаёти давомида 4-6 минггача шира битини ейди. Марказий Осиёнинг жанубий ҳудудларида полиз экинлари (қовун, бодринг, қовоқ)га *полиз қўнғизи* (*Epilachna chrysomelina*) зиён келтиради.

Сувсар қўнғизлар (*Hydrophilidae*)нинг **товон тешарлар** деб аталадиган личинкалари айниқса жуда очкўз бўлади. Улар майда қисқичбақасимонлар, итбалиқлар, балиқ чавоқлари билан озиқланади. Бу қўнғизлар балиқчиликка катта зиён келтириши мумкин. Қўнғизлар эски ҳовузлар ва тинч оқадиган сув ҳавзаларида яшайди. Қўнғизлар сузгичга айланган кейинги оёқлари ёрдамида сузади. Олдинги оёқлари эса ўрмалаш ва ўлжасини тутиш учун хизмат қилади. Улар ҳамма ҳашаротларга ўхшаб атмосфера ҳавосидан нафас олади. Қўнғиз сув юзасига кўтарилганида трахея найчаларига ва устқаноти остига ҳаво ғамлаб олади. Улар бир сув ҳавзасидан иккинчисига учиб ўтиши ҳам мумкин.

Малҳамчи (*Meloidae*) қўнғизларининг личинкалари чигирткалар тухуми ва ёш личинкалар билан озиқланади. Уларнинг қонида заҳарли модда *кантаридин* бўлади. Кантаридиндан баъзан тиббиётда малҳам дорилар тайёрлаш учун фойдаланилади.

Фойдали қўнғизлар қаторига *гўнғхўр* қўнғизларни (*пластинка мўйловчилар* — *Scarabaeidae* оиласи)ни ҳам киритиш зарур. Улар ҳар хил ҳайвонларнинг тезаги билан озиқланади. Майдароқ (5-8 мм) *гўнғ қўнғизлари* тухумларини тўғридан-тўғри ҳайвон тезагига қўяди. Личинкаси тезакда тез ривожланиб, тупроқда ғумбакка айланади. *Геотроп*лар эса тезак остидан ин қазиб, унга тухум қўяди, инини тезак билан тўлдиради. *Бўхча қўнғиз* (*Scarabaeus sacer*)лар эса тезакдан шар ясашади ва уни думалатиб олиб бориб инига қўйишади. Шарларнинг бири унинг ўзи учун озиқ бўлади, бошқасига эса тухум қўяди. Личинкаси тезак ичида ривожланиб вояга етади.

ТАНГАҚАНОТЛИЛАР, ЯЪНИ КАПАЛАКЛАР (LEPIDOPTERA) ТУРКУМИ

Капалакларнинг қанотлари майда тангачалар билан қопланган. Айрим капалаклар қанотининг чиройли рангда бўлиши ана шу тангачалардаги пигмент билан боғланган. Оғиз органлари сўрувчи хартумдан иборат. Хартум спирал шаклда бошининг остида тахланиб туради. Бош қисмида бир жуфт мураккаб кўзлари ва ҳар хил шаклдаги мўйловлари бор. Қуртларида уч жуфт кўкрак оёқларидан ташқари 3-5 жуфт сохта қорин оёқлари ҳам бўлади. Сохта оёқлари бўғимларга бўлинмаганлиги билан кўкракдаги ҳақиқий юриш оёқларидан фарқ қилади. Кўпчилик капалакларнинг личинкаси очик яшайди, бир қанча турлари тупроқда, ўсимлик тўқималарида ҳаёт кечиради. Гумбаклари ёпиқ типда бўлади.

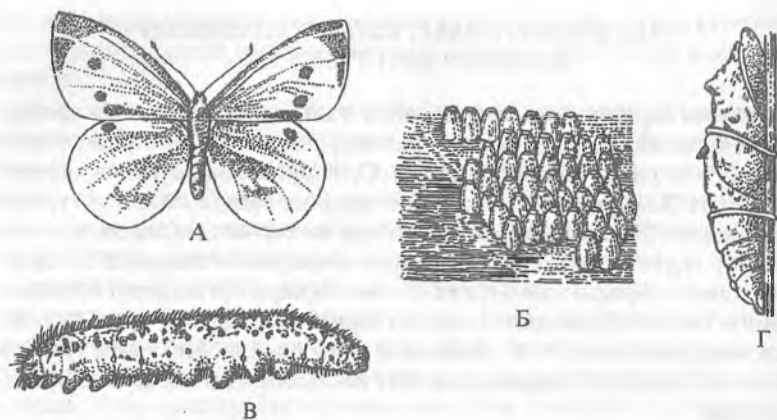
Вояга етган капалаклар гул шарбатини сўриб озиқланади. Бир қанча капалакларнинг оғиз органи редукцияга учраган, вояга етган даврида озиқланмайди. Капалаклар қуртларининг оғиз органлари кавшовчи типда бўлиб, қаттиқ озиқни чайнашга мослашган. Қуртлари ўсимлик тўқималари билан озиқланади. Улар орасида мевали дарахтлар ва экинларга зиён келтирадиган турлари кўп учрайди. Бир қанча капалакларнинг қуртлари дон, ун, юнг каби ўсимлик ва чорвачилик маҳсулотлари билан озиқланиб, катта зарар келтиради.

Тангачақанотлилар кенг тарқалган. Улар 100000 дан ортиқ турни ўз ичига олади. Кўпчилик турлари иқтисодий аҳамиятга эга бўлмаса-да, табиатнинг инсонга эстетик завқ бағишловчи муҳим таркибий қисми сифатида ҳимоя қилинади. Капалаклар орасида бир қанча турлари хавфли зараркунанда ҳисобланади. *Тут ипак қурти* ипак олиш мақсадида хонакилаштирилган. Тангачақанотлилар 70 га яқин оилаларга ажратилади. Қуйида асосий оилаларнинг вакиллари билан танишиб чиқамиз.

Оқ капалаклар (Pieridae) оиласига мансуб бўлган капалакларнинг қанотлари оқиш ёки сарғиш бўлади. Оқ капалаклар (*қарам капалаги* — *Pieris brassicae*, 161-расм ва бошқалар) нинг қуртлари қарам, турп, шолғом ва бошқа қарамдошлар оиласига мансуб бўлган ўсимликларга зарар етказиши. Бу оилага шаффоф қанотли *дўлана капалаги* ҳам кирди. Капалакнинг қурти дўлана дарахтига зиён келтиради.

Ёз фаслида далаларда **нимфалидлар** (Nymphalidae) оиласига мансуб бўлган йирик рангдор *садафдор капалаклар* ва бахмал капалаклар (Satyridae) оиласи турлари кўп учрайди.

Ҳақиқий ипак капалаклар Bombycidae оиласи капалакларининг оғиз органлари ривожланмаган. Улар вояга етган даврида озиқланмайди. Бу капалаклар тропик иқлимда тарқалган. Улардан *тут ипак қурти* (*Bombyx mori*) ипак тола олиш учун боқилади. Тут ипак қурти бундан 3,5-5 минг йил аввал хитойлилар томонидан хонакилаштирилган бўлиб,



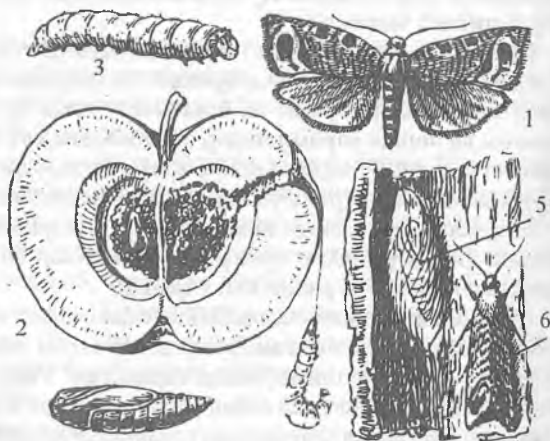
161-расм. Карам капалаги (*Pieris brassicae*).
 А — капалаги. Б — тухумлари. В — қурти. Г — ғумбаги.

ҳозир табиатда учрамайди. Оқиш капалак, қанотлари, қалин туклар билан қопланган, аммо яхши ривожланмаганлиги туфайли уча олмайди. Қуртлари қорин қисмининг орқа учида шохга ўхшаш ўсимтаси бор. Ҳозир ипак қуртининг жуда кўп зотлари мавжуд. Ипак қуртлари Марказий Осиё, Закавказье, Хитой, Япония, Ҳиндистон, Кичик Осиё, Жанубий Европа мамлакатларида ва бошқа бир қанча жойларда парвариш қилинади.

Барг ўровчилар — Tortricidae оиласи капалаklarининг қуртлари барг ўрайди, ёки меваларнинг ичида яшайди. Кенг тарқалган *олма мевахўри Laspeyresia pomonella* (162-расм) майда тунги капалак бўлиб, қуртлари олма, олхўри, баъзан нок, ўрик меваларини “қуртлатиб” боғдорчиликка катта зиён келтиради. Ка-

162-расм. Олма мевахўрининг ривожланиши.

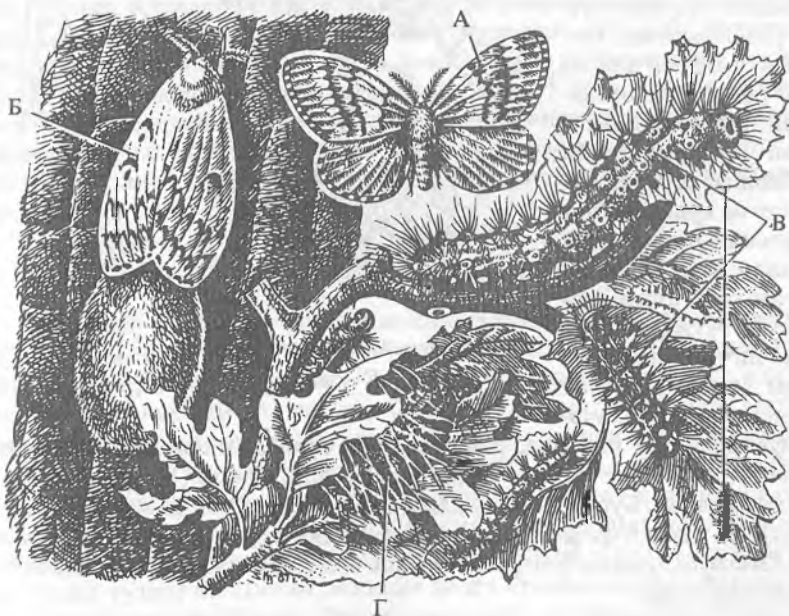
1 — капалак, 2 — зарарланган олма, 3 — қурт, 4 — ғумбак, 5 — даррахт пўстлоғи остидаги ғумбак, 6 — даррахт пўстлоғи остидаги капалак.



палак баргларга 100 га яқин тухум қўяди. Тухумдан чиққан қуртчалар дастлаб ёш барглар билан, кейинроқ меваларнинг юмшоқ тўқимаси ва мева ичидаги уруғлар билан озиқланади. Вояга етган қуртлар дарахт пўстлоғи остида ёки бирор ковакда пилла ўраб, ғумбакка айланади. Олма мевахўрининг бир мавсумда 2-3 насли ривожланади. Биринчи насли баҳор ойлари охири ёзнинг бошида, иккинчи насли ёзда етишиб чиқади. Кузга келиб қуртлар дарахт поясининг пастки қисмида ёки тупроқда қишлайди. Улардан келгуси йил баҳорда капалаклар етишиб чиқади.

Тунламлар — Noctuidae капалаклар орасида энг йирик оила бўлиб 30 мингдан ортиқ турни ўз ичига олади. Капалаклари кўримсиз, кулранг ёки қўнғир рангли бўлади. Қуртлари ўсимликларнинг хавфли зараркунадаси ҳисобланади. *Кузги тунлам* (кўк қурт) *Agrotis segetum* ғўза, маккажўхори, кунгабоқар ва бошқа экинларни зарарлайди. *Кўсак қурти* *Helionis obsoleta* ғўза, маккажўхори ва бошқа экинларга катта зиён еткази.

Арвоҳ капалаклар. Sphingidae оиласига мўйловлари ёйсимон, хартуми узун бўлган анча йирик, танаси йўғон капалаклар киради. Орқа қанотлари олдинги қанотларига нисбатан калта бўлади. Капалаклар



163-расм. Жүфтсиз ипак қурти (*Oscegia dispar*).

А — эркаги. Б — тухум қўяётган урғочиси. В — ҳар хил ёшдаги қуртлар. Г — пилла ичидаги ғумбаги.

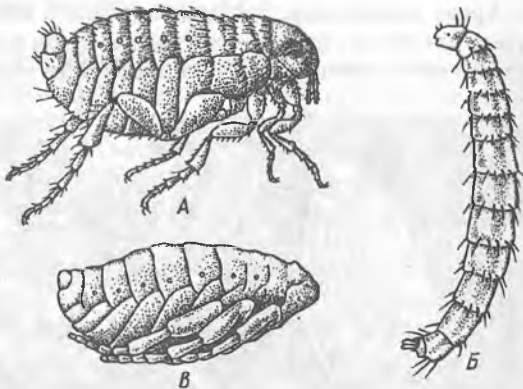
гул нектари билан озиқланади. Капалаклар қанотини жуда тез-тез қоқиб гулнинг устида пайдо бўлади. Арвоқ капалаклар қуртлар, турли хил ўсимликларнинг ер усти қисмлари билан озиқланади.

Тўлқин қанотчилар *Otygidae* оиласи капалаklarининг хартуми ривожланмаган. Қуртлар танаси узун туклар билан қопланган. Турли ўсимликларнинг барглари билан озиқланади. Ғумбаги ўсимлик қолдиқлари остида юпқа пилла ичида ривожланади. *Тенгсиз ипак қурти* *Ospesia dispar* (163-расм) турли мевали ва мевасиз дарахтларга катта зарар етказиши.

Асл куялар *Tineidae* оиласи вакиллариининг қуртлари жундан туқилган уст-бош кийимларига, мебел ва донларга зиён келтиради. Қуртларнинг бош қисмидаги туклар тартибсиз жойлашган. Капалаклари кўримсиз оқиш рангли, оғиз органи ривожланмаган.

БУРГАЛАР (APHANOPTERA) ТУРКУМИ

Танаси икки ён томондан ясиллашган, қанотсиз ҳашаротлар. Кейинги оёқлари кучли ривожланган, сакровчи типда тузилган (164-расм). Оғиз органлари қон сўришга мослашган. Иссиқ қонли ҳайвонлар (сутэмизувчилар ва қушлар)нинг терисида паразитлик қилади. Фақат вояга етган бургалар қон сўради. Чувалчангсимон личинкаси полнинг ёриғида, ахлат ичида, қушлар ва сутэмизувчиларнинг инларида ривожланади, чириётган органик моддалар билан озиқланади. Одамда *одам бургаси* *Pulex irritans* (165-расм) паразитлик қилади. Бургалар ўз хўжайинига нисбатан кам ихтисослашган. Масалан, одам бургаси бошқа сутэмизувчиларнинг ҳам қонини сўради. *Каламуш бургаси* *Xenopsylla cheopis* одамлар орасида ўлат касаллигини тарқатади.



164-расм. Одам бургаси.

А — имаго. Б — личинка. В — ғумбак.

ТЎРҚАНОТЛИЛАР (NEUROPTERA) ТУРКУМИ

Қанотлари қалин тўрланган ва тиниқ бўлади. Личинкасининг оғиз органлари сўрувчи типда тузилган, йиртқич ҳаёт кечиради. Озиғи ичакдан ташқарида ҳазм бўлади. Тутилган ўлжанинг терисини личинка ўткир жағлари билан тешиб, унинг танасига сўлагини тўкади. Сўлак таъсирида ўлжанинг ички органлари емирилиб, суyoқ ҳолга келади. Личинка ана шу суyoқ озиғни сўриб олади. Тўрқанотлилар иссиқ иқлимда кенг тарқалган 3500 га яқин турларни ўз ичига олади.

Тиллакўзлар (*Chrysopidae*) оиласига майда, ҳаворанг қанотли, кўзлари товланиб турувчи ҳашаротлар киради. Уларнинг имагоси ва личинкаси йиртқич ҳаёт кечиради. *Оддий тиллакўз* *Chrysopa valga* жуда кенг тарқалган. Оддий тиллакўзнинг личинкаси ҳаракатчан бўлади, асосан шира битлари билан озиқланади. Вояга етган урғочи тиллакўз баргларнинг остки қисмига шира битлари колонияси яқинига тухум қўяди. Тухумлари махсус узун поячада ўрнашган.

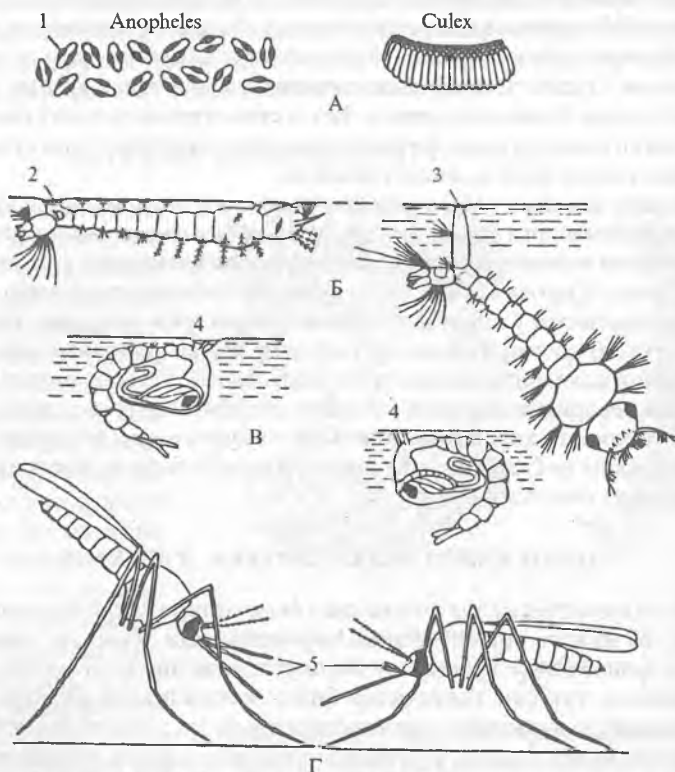
Чумоли шерлари (*Mutmelonidae* оиласи вакиллари ташқи кўринишидан ниначиларга ўхшаб кетади, лекин қанотлари ниначиларникига ўхшаш икки томонга ёйилиб турмасдан қорин қисмининг устига тахланиб туради. Қуртлари ташландиқ ерларда, ариқлар ва деворлар ёнида қурган воронкага ўхшаш инларининг тубида ҳаёт кечиради. Воронка ичига тушиб қолган чумолилар ва бошқа майда ҳашаротларни кучли ўроқсимон жағлари ёрдамида тутиб олиб сўради. Ўлжа қочмоқчи бўлиб, воронка деворидан юқорига кўтарила бошлаганда унга тупроқ сочиб уриб туширишга ҳаракат қилади. *Оддий чумоли шер* (*Mutmeleo formicaries*) Европа ва Осиёнинг чўл зоналарида, мўътадил ва иссиқ иқлимли районларда кенг тарқалган.

ИККИ ҚАНОТЛИЛАР (DIPTERA) ТУРКУМИ

Икки қанотлилар энг хилма-хил ҳашаротлар туркумларидан бири бўлиб, 80 мингга яқин турларни бирлаштиради. Улар энг юксак тузилган ҳашаротлар. Қанотлари бир жуфт, унча йирик бўлмайдиган, одатда яланғоч, тук ёки тангачалар билан қопланмаган бўлади. Икки қанотлиларда иккинчи жуфт қанотларининг қолдиғи тўғноғичсимон ўсимтани ҳосил қилади. Бу ўсимта мувозанат сақлаш вазифасини бажаради. Бирқанча икки қанотлилар учганида қанот қолдиғи рудименти ёрдамида овоз чиқаради. Икки қанотлиларнинг бош бўлими жуда ҳаракатчан. Оғиз органлари яловчи, санчиб сўрувчи ёки сўрувчи типда тузилган. Личинкасининг вояга етиши даврида метаморфоз кескин намоён бўлади. Личинкалари оёқсиз, бир қанча турларида эса бошсиз бўлади. Гумбаги эркин ёки бочкасимон типда тузилган. Улар орасида йиртқич, қон сўрувчи ва тўқима паразитлари бор. Личинкалари сувда, тупроқда ёки чириётган органик қолдиқларда

ривожланади. Икки қанотлилар авлоди тўғрисида деярли ғамхўрлик қилмайди. Бу ғамхўрлик фақат урғочиларининг личинка учун озик бўладиган муҳитга (масалан, *уй пашшалари** — гўнг ва ахлатга, *гўшт чивинлари* — гўшт ёки мурдага, *пашшалар* — сувга) тухум қўйишдан иборат. Икки қанотлилар учта кенжа туркумга бўлинади.

Узун мўйловлилар (*Nematocera*) кенжа туркуми вакилларининг мўйловлари узун ва кўп бўғимли, қорин бўлими ингичка бўлади. Қуртлари оёқсиз, лекин уларнинг боши ривожланган бўлиб, оғиз органи кемирувчи типда тузилган. Ғумбаклари ҳаракатчан бўлади. Бу кенжа



165-расм. Безгак (*Anopheles*) ва оддий (*Culex*) пашшаларнинг ривожланишини таққослаш.

А — тухумлар. Б — қуртлар. В — ғумбаклар. Г — вояга етган урғочи чивинлар: 1 — безгак пашшаси тухумларидаги қалқитгичлар, 2 — нафас олиш тешиги, 3 — нафас олиш сифони, 4 — нафас олиш шохчалари, 5 — пастки жағ пайпаслагичлари.

* Баъзи адабиётларда "чивин" тушунчаси қон сўрувчи пашшаларга нисбатан қўлланилади.

туркумга пашшалар, искартопарлар, мошкаралар, гурра ясарлар, узунёқлар, захкашлар ва бошқалар киради.

Оддий пашшалар (*Culicidae*) оиласи вакиллариининг оғиз органлари санчиб-сўрувчи типда бўлиб, эркаклари гул нектари билан озиқланади, урғочилари эса қон сўради. Тухумларининг етилиши учун урғочилари қон сўриши зарур.

Урғочи пашшалар тухумларини тинч оқадиган ҳовуз ва кўлмак сувларга, биноларнинг сув босган ертўлаларига, нам тупроқларга, ҳатто сувли бочкаларга қўяди. Қуртлари атмосфера ҳавоси билан нафас олади. Бунинг учун улар вақт-вақти билан сув юзасига кўтарилиб туради. Бир мавсумда пашшаларнинг 4-6 насли ривожланиши мумкин. Қон сўрувчи оддий пашша *Culex pipiens* ва безгак пашшаси *Anopheles maculipennis* ҳаммага маълум (165-расм).

Бу икки тур куйидаги хусусиятлари билан бир-биридан фарқ қилади.

Оддий пашша	Безгак пашшаси
1. Қўнганида қорни субстратга нисбатан параллел туради.	1. Қўнганида қорни субстратга нисбатан бурчак остида туради.
2. Урғочиси тухумларини тўп қилиб қўяди, тухумлари қайиқчага ўхшаш тўп бўлиб сузиб юради.	2. Урғочиси тухумларини сувга сочиб ташламайди. Тухумлар сувда якка-якка бўлиб сузиб юради.
3. Қуртларида стигмаси нафас найчаси учидан жойлашган.	3. Қуртларининг нафас олиш найчаси йўқ, стигмаси ўтроқ жойлашган.
4. Қуртлари сув юзасига нисбатан бурчак остида жойлашади.	4. Қуртлари сув юзасига нисбатан параллел жойлашади.
5. Гумбакларининг нафас олиш найчаси ингичка.	5. Гумбакларининг нафас олиш найчаси йўғон.

Пашшаларнинг ҳид билиш органи яхши ривожланган. Улар тер ҳидини ва нафас олганда чиқадиган карбонат ангидрид газининг концентрациясининг ўзгаришини яхши сезади. Пашшалар жуда серҳаракат ҳашаротлар. Улар қон сўриш учун бир неча км масофага учиб бориши мумкин. Тажрибада пашшалар 18 км масофага ҳам учиб бориши маълум бўлди. Кундуз кунлари пашшалар дарахтларнинг коваги, ертўлалар ва ўтлар орасида яшириниб ётади. Кун ботгандан кейин фаол қон сўришга ўтади. Шаҳар шароитида биноларнинг ертўлаларида пашшалар қишда ҳам ривожланади ва фаол қон сўради.

Пашшалар уй ҳайвонлари ва одамларнинг тинчлигини бузиши билан катта зиён келтиради. Пашшалардан безовта бўлган чорва молларининг маҳсулдорлиги пасайиб кетади. Безгак пашшалари тропик мамлакатларда одамлар ўртасида безгак касалини тарқатади. Айрим

пашшалар вирусли япон энцефалити, туляремия касаллигини тарқатиши маълум.

Пашшаларга қарши курашиш учун кўлмак сувларни қуритиш, ҳовуз сувларини вақт-вақти билан оқизиб туриш, сув ҳавзаларини органик чиқиндилар билан ифлосланишига йўл қўймаслик зарур.

Букур пашшалар (Simuliidae) жуда майда, кўкрак қисми букур бўлган ҳашаротлар. Личинкаси тезоқар дарёларда ривожланади. Урғочиси тухумларини тўп-тўп қилиб сув остига қўяди. Тухумдан чиққан личинкалари сув остидаги нарсаларга танасининг кейинги томони билан ёпишиб олади. Бош томонида жойлашган еллиғичсимон тукчалар ва қилчалар ёрдамида сувни филтрлаб ўзига озиқ топади. Букурларнинг эркаги гул шираси билан озиқланади, фақат урғочилари қон сўради. Айрим жанубий ҳудудларда букурлар фақат ўсимлик шираси билан озиқланади. Ўрта минтақада ва айниқса тайга зонасида қонхўр букурлар кўп учрайди. Улар Сибир яраси, туляремия, мохов касаллиги қўзгатувчиларини ҳам тарқатади.

Куя пашшалар (Psychodidae) оиласи вакиллари жуда майда бўлиб, танаси узун туклар билан қопланган. Улар кичик капалакчаларга ўхшайди. Улардан *искаботопарлар (Phlebotomus)*, тропик ва субтропик иқлимда, Марказий Осиёнинг чўл минтақаларида тарқалган. Уларнинг фақат урғочиси қон сўради, эркаклари гул нектари билан озиқланади. Искарботопарларнинг қуртлари органик қолдиқларга бой бўлган жуда нам жойларда, масалан, ғорлар, дарахтларнинг коваги, ёки судралиб юрувчилар ва кемирувчиларнинг инларида ривожланади. Бир йилда уларнинг икки насли вояга етади.

Искарботопарлар одамларга лейшманиоз (пашшахўрда) ва папатачи иситмаси каби касалликларни юқтиради.

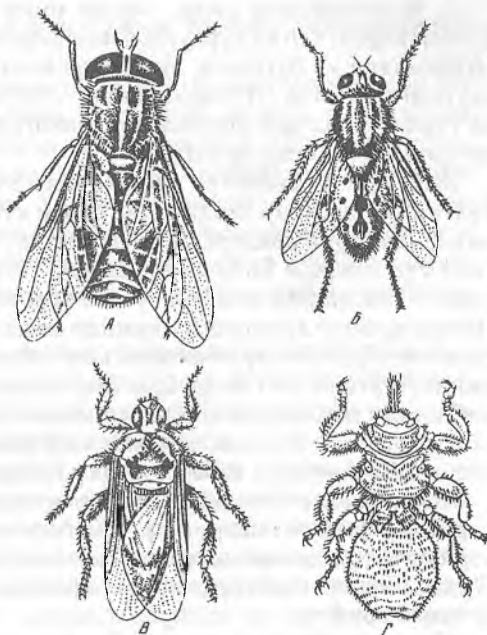
Ғурра ясарлар (Cecidomyiidae) жуда майда пашшалар, имагоси озиқланмайди, фақат 2-3 кун яшайди. Қуртлари ўсимликларнинг турли органлари (гуллари, меваси, новдаси, барги, новданинг ўсиш нуқтаси) да бўртма (ғурра) ҳосил қилади. Бўртмалар қуртлар ажратиб чиқарадиган ўстирувчи моддалар таъсирида ҳосил бўлади. Ҳар бир ҳашарот фақат муайян бир ўсимликда ўзига хос ғурра ҳосил қилади. Бўртмаларнинг шаклига қараб ҳашарот турини айтиб бериш мумкин. Ғалла экинлари хавfli зараркундаси *Гессен паишаси (Mayetiola destructor)* Европа, Осиё ва Шимолий Америкада тарқалган.

2. **Калтамуёйлов тўғри чокли иккиқанотлилар (Brachycera-Orthogharpha)** кенжа туркуми вакилларининг танаси калта, қанотлари калта ва кучли, мўйловлари уч бўғимли бўлади. Қуртларнинг бош капсуласи кучли редукцияга учраган. Ғумбаги ёпиқ типда тузилган. Имаго чиқиши олдидан ғумбак пўсти бош кўкрак устидан "т" шаклида йиртилади. Бу кенжа туркумга сўналар, қитир пашшалари ва бошқа айрим ҳашаротлар киради (166-расм).

Сўналар (Tabanidae) оиласига энг йирик қон сўрувчи ҳашаротлар

166-расм. Калта мўйлов иккиқанотлилар.

А — сўна. Б — вольфарт пашшаси. В — қонхўр ит пашшаси. Г — қонхўр қўй пашшаси.



киради. Танасининг узунлиги 25 мм га етади, кўзлари йирик, қизғиш тилла рангда товланиб туради. Эркак ва уруғланмаган ёш урғочи сўна гул нектари билан озиқланади. Урғочи чивинлар фақат уруғлангандан сўнг қон билан озиқланишга ўтиб, қорамолларга, одам ва ёввойи ҳайвонларга ҳужум қиладди. Улар бу даврда кемирувчилар, калтакесаклар ва ҳатто ҳайвонларнинг 2-3 кунлик мурдаларига ҳам

ҳужум қилиши мумкин. Қон билан озиқланган сўналар 2-4 кундан сўнг сувга ёки ариқлар бўйидаги нам тупроқларга тухум қўяди. Личинкаси тупроқда ривожланади. Бир мавсумда урғочи сўна 3500 гача тухум қўяди.

Сўналар куннинг иссиқ ва ёруғ пайтида ҳайвонларга ҳужум қиладди. Улар одатда ҳаракат қилаётган ҳар қандай буюмга, ҳатто қоғоз ёки бошқа материалдан ясалган буюмларга ҳужум қилаверади. Қон сўраётган сўна ҳеч нарсага эътибор бермайди.

Сўналар чорва молларини безовта қилиб, уларнинг маҳсулдорлигини пасайтириб юборади. Улар ҳайвонлар орасида туляремия, Сибир яраси касалликларини тарқатади. *Хўкиз сўнаси* (*Tabanus bovinus*) кенг тарқалган турлардан бири ҳисобланади.

Қитир чивинлар (*Asilidae*) йиртқич ҳашаротлар, чўл ва саҳро минтақаларида кўп учрайди. Оғиз органи санчувчи типда. Сўлаги таркибида анча кучли таъсир қиладиган заҳари бўлади. Улар ўзидан йирикроқ ҳашаротларни ҳам тутиб еяверади. Личинкаси тупроқда йиртқич ҳаёт кечиради.

Қитир чивинлар жуда очкўз бўлиб, хилма-хил ҳашаротлар, шу жумладан ҳар хил чивинлар, қандалалар, қўнғизлар, заҳарли пардақанотлиларни овлайди. Ўлжаси терисини хартуми билан тешиб, заҳарли сўлагини томизади. Сўлак таъсирида ҳайвон дарров ўлади. Гигант қитир чивини 4-5 см га етади.

3. Калтамўйлов доира чокли икки қанотлилар (*Brachyseta Cuscutiphara*) кенжа туркуми вакилларининг танаси калта ва миқти, мўйловлари уч бўғимли, личинкасининг бош бўлими бутунлай редуцияга учраган. Личинкасининг пўсти ғумбакка айланиш даврида тушиб кетмасдан бочкасимон шаклга киради ва қотиб, сохта пилла-пупарийни ҳосил қилади.

Жилдирама яъни гул чивинлари (*Syrphidae*) оиласига мансуб бўлган ҳашаротлар танасининг ранги кўпинча заҳарли пардақанотлилардан сариқ ариларга ўхшаб кетади. Жилдирама чивинлар имагоси гул нектари билан озиқланади. Улар қанотларини тўхтовсиз қоқиб, ҳавода бир жойнинг ўзида муаллақ туриш қобилиятига эга. Чивинларнинг личинкаси чиринди моддаларга бой ифлос сувларда, ўсимликлардаги шира битлари колониясида, арилар ёки цумолилар инида йиртқич ҳаёт кечиради. Бир қанча жилдирама чивинларнинг личинкаси шираларнинг хавфли кушандаси ҳисобланади. Масалан, кенг тарқалган *Syrphus balteatus* ва *S. gibesii* личинкалари бир кунда 200, ҳаёти давомида 2000 гача шираларни қиради.

Асл чивинлар (*Muscidae*) оиласи жуда кенг тарқалган кулранг ёки қорамтир рангли ҳашаротлар. Имагоси гул нектари, органик моддаларнинг чиқиндилари, ахлатлар билан озиқланади. Айрим турлари қон сўради. Личинкалари орасида фитофаглари, сапрофаглари, йиртқич ва паразитлари бор.

Уй чивини (*Musca domestica*) бутун дунё бўйлаб кенг тарқалган синантроп ҳашаротларга киради. Фақат аҳоли яшайдиган жойларда учрайди. Чивин хартумининг ястиқчага ўхшаш кенгайган учки қисмида оғиз тешиги жойлашган. Юмшоқ лаблари ёрдамида суяқ озиқни сўриб олади. Чивинлар қаттиқ озиқ билан ҳам озиқланиши мумкин. Бунинг учун улар озиқ (масалан, қанд)га хартуми орқали озроқ ҳазм шираси чиқаради. Чивин ҳазм шираси таъсирида суяқланган озиқни хартуми орқали сўриб (ялаб) олади. Чивинда ҳид билиш ва таъм билиш органлари яхши ривожланган. Зарур бўлган озиқни ҳидидан топади. Таъм билиш органи оёқ панжаларининг учидан жойлашган.

Уй чивинининг қуртлари чириётган органик моддаларга бой ахлат уюмлари, ҳожатхоналарда ёки одам ва ҳайвонларнинг тезакларида ривожланади. Бир йилда чивиннинг 10-12 авлоди ривожланади. Личинкаси тупроққа чиқиб ғумбакка айланади. Уй чивинлари ифлосликлар орқали ичбуруғ, қорин терламаси, ўпка сили, конъюктивит (кўз касалликлари) ва полиомиелит каби вирус, бактерия ва бошқа касалликларнинг кўзғатувчиларини ҳамда паразит гельминтларнинг тухумларини ва ҳар хил йирингли касалликлар микробларини одамларга юқтириши мумкинлиги аниқланган.

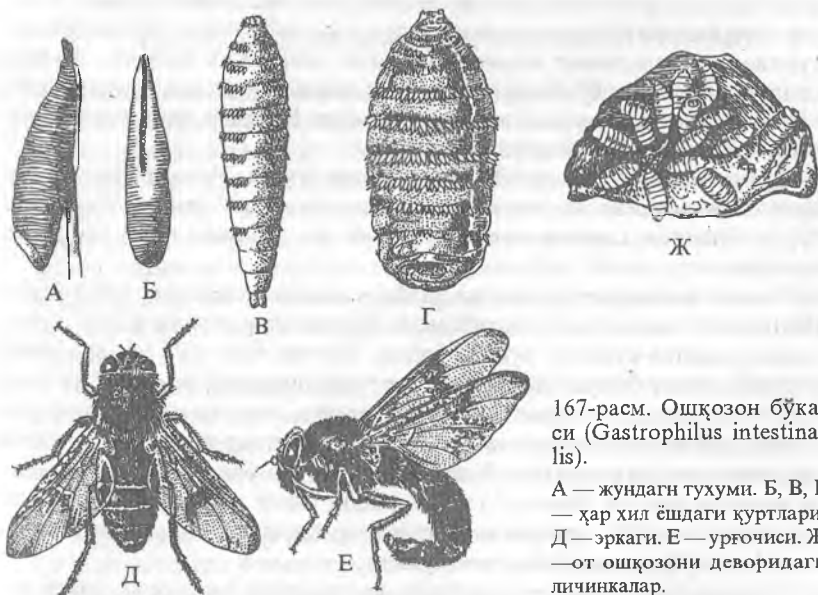
Це-це чивинлари (*Glossina* уруғи) ҳам асл чивинлар оиласига киради. Бу чивинлар тропик Африкадаги ёввойи ҳайвонлар (антилопа) қонидан одамларга жуда хавфли уйқу касаллигини кўзғатадиган трипаносомани юқтиради.

Асл чивинлар орасида бир қанча турлари ўсимлик тўқималари билан ҳам озикланади.

Кулранг гўшт чивинлари (Sarcophagidae) оиласи личинкалари бузилаётган гўшда, гўнг ва бошқа чириётган органик моддаларда яшайди. Улар ўрта минтақаларда кенг тарқалган. Кўпчилик турлари тирик туғади. *Вольфрат чивини* (*Wohlfahrtia magnifica*) Жанубий Европа ва Ўрта Осиёда тарқалган. Ҳайвонлар ёнидан учиб ўтаётган чивин жинсий тешигидан тирик личинкаларни ҳайвонлар терисининг жароҳатланган жойига, қулоқ ва бурун йўллариغا, кўзга куч билан сепиб ўтиб кетади. Личинкалар организмнинг тирик тўқималари ҳисобидан ҳаёт кечиради.

Бўкалар личинка даврида тери ости тўқималарида паразитлик қилади (167-расм). Вояга етган ҳашаротларнинг оғиз органлари ривожланмаганлигидан озикланмайди. *Бўкалар ошқозон бўкалари, тери бўкалари ва томоқ-бурун бўкалари* оилаларига ажратилади.

Ошқозон бўкалари (Gastrophilidae) нинг танаси сарғиш туклар билан қопланган. Урғочи бўкалар иссиқ ёз кунлари тухумларини от, хачир, туя ва бошқа ҳайвонларнинг бўйин, оёқ, қорин, елка қисмидаги жунларига ёпиштириб қўяди. Тухумдан чиққан қуртчалар терини қичитади. Ҳайвонлар юнгини ялаганида қуртчалар уларнинг оғзига, кейин ошқозонига тушади ва унинг деворида паразитлик қилишга ўтади. Қуртлар гўмбака айланишдан олдин молларнинг ахлати билан туп-



167-расм. Ошқозон бўкаси (*Gastrophilus intestinalis*).

А — жундаги тухуми. Б, В, Г — ҳар хил ёшдаги қуртлари. Д — эркаги. Е — урғочиси. Ж —от ошқозони деворидаги личинкалар.

роққа тушиб, гумбак даврига ўтади. 25-30 кундан сўнг гумбакдан қанотли ҳашарот чиқади. *От бўкаси* *Gastrophilus intestinalis* ер юзида кенг тарқалган, отларни кучсизланиб озиб кетишига олиб келади.

Териости бўкалари (*Hypodermatidae*) нинг урғочилари тухумларини ҳайвонлар жунига қўяди. Қуртлари эса тери остида паразитлик қилади. Майда кемирувчиларда қуртлар миграция қилмасдан тери остида ривожланади. Йирик ҳайвонларда эса қуртлар ҳайвон елкасидаги териси остида паразитлик қилади. Улар бу жойга териости бириктирувчи тўқимаси, мускуллар ёки ички органлар орқали 3 ой давомида миграция қилади. Паразит личинкалар терини тешиб, атмосфера ҳавоси билан нафас олади. Вояга етган қуртлари ана шу тешик орқали тупроққа тушиб, гумбакка айланади. Гумбакдан чиққан ҳашаротлар тўп-тўп бўлиб ҳайвонларни таъқиб қилади.

Қорамол бўкаси *Hypoderma bovis* Европа, Шимолий Африка ва Осиёда кенг тарқалган. Узунлиги 14 мм, танаси қорамтир сарғиш туклар билан қопланган. Урғочи бўкалар ёзда асосан йирик шохли молларнинг оёғидаги жунларига бир неча юзта тухум қўяди. Личинкалари ҳайвонларнинг елка териси остида паразитлик қилади. Терида йирингли шишлар пайдо қилади. Келгуси йил феврал-март ойларида қуртлар тери остидан тупроққа тушиб гумбакка айланади. Гумбакдан 3-5 ҳафта ичида имагоси чиқади. Имаго атиги бир неча кун яшайди.

Териости бўкалари ҳайвонларни жуда безовта қилиши туфайли уларнинг маҳсулдорлигининг кескин пасайиб кетишига сабаб бўлади. Моллар озиқланмай қўйиши натижасида жуда озиб кетади. Бўкаларнинг қуртлари молларнинг терисини тешиб, сифатини бузади. Айрим ҳолларда териости бўкалари личинкаси одамда ҳам паразитлик қилиб, бош териси остига миграция қилиши мумкин. Қуртлар кўзга тушиб қолганида одам кўр бўлиб қолиши мумкин.

Бурун-томоқ бўкалари (*Oestridae*) тирик туғади. Урғочи бўкалар личинкаларини ҳайвонларнинг бурун бўшлиғига сепиб кетади. Қуртлари бурун бўшлиғида ривожланади ва гумбакка айланиш учун тупроққа тушади.

Чорва молларига, айниқса майда шохли молларга қўй бўкаси *Oestrus ovis* катта зарар келтиради. Бўканинг катталиги 10-12 мм, танаси сарғиш-кулранг тусда бўлади. Урғочи бўка қўй ёнидан учиб ўтаётиб, унинг бурун бўшлиғига қуртларини сепиб кетади. Қуртлар бурун бўшлиғидан нафас йўллари ва миёга, пешона суякларига ёки бошқа жойларга ўтиши мумкин. Вояга етган қуртлар яна бурун бўшлиғи орқали тупроққа тушиб гумбакка айланади. Гумбакдан 3-4 ҳафта ичида имагоси чиқади. Имаго 25 кун яшайди, унинг жинсий йўлларидаги тухумларидан 12-20 кун ичида личинкалар чиқади. Ҳашаротлар личинкаларини қўйгандан сўнг ҳалок бўлади.

Бўкалар билан зарарланган ҳайвонларнинг нафас олиши қийинла-

шиб, бурун бўшлиғидан қон аралаш йиринг келади. Бурун бўшлиғи ва мияда жойлашиб олган қуртлар қўйларда *сохта айланма* (гентак) касаллигини пайдо қилади. Касаллик қиш фаслида айниқса кўпаяди. Касалланган ёш ҳайвонлар кўпинча нобуд бўлади. Нафас йўллари зарарланганида эса қўйлар зотилжам касаллигидан ҳалок бўлади.

Тахин чивинлари (Tachinidae) оиласи вакиллари ҳар хил умуртқасиз ҳайвонлар, асосан ҳашаротларнинг танасида паразитлик қилади. Тахинларнинг танаси қалин ва қаттиқ туклар билан қопланган. Тахинлар ҳашаротлар ёки улар личинкалари танасига, кўпчилик ҳолларда ҳашаротлар озиқланадиган ўсимлик баргларига тухум қўяди. Личинка ўз хўжайини тўқималари билан озиқланиб вояга етади. Тахинлар икки қанотлилар орасида энг фойдали ҳашаротлардир. Улардан тоқ ипак куртининг кушандаси стурмия (*Sturmia scutellata*) ва хасва қандаласи кушандаси тилларанг фазия (*Clytiomyia helluo*)ни кўрсатиб ўтиш зарур.

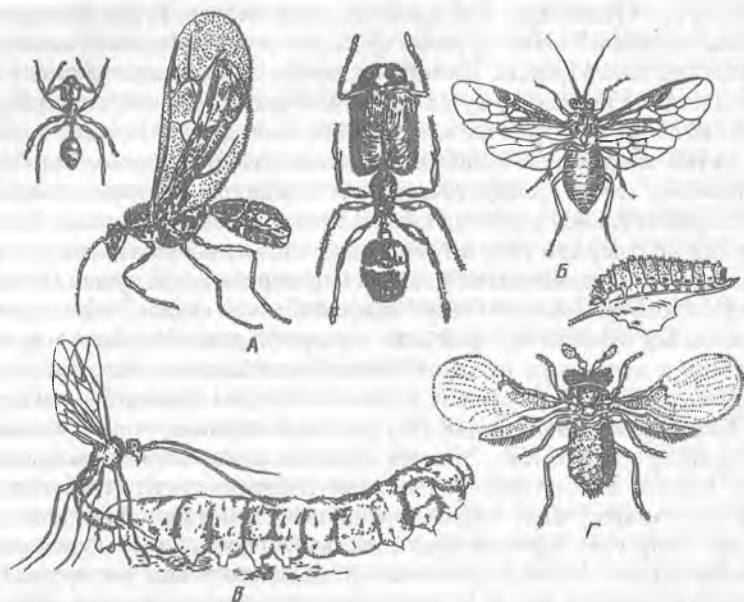
Қон сўрувчи пашшалар (Hippoboscidae)нинг тана тузилиши ҳайвонлар жуни ва пат қоплами орасида ҳаракатланишга мослашган. Танаси ясси ва кенг, қанотлари танасига тигиз тегиб туради, оёқ тирноқлари ўткир. Айрим турларининг қанотлари редукцияга учраган. Улар узун хартуми ёрдамида сутэмизувчилар ва қушларнинг қонини сўради. Айниқса *қўй чивини* *Melophagus ovinus*, *от чивини* *Hippobosca equina*, *ит чивини* *H. longipennis* кўпчиликка маълум. Қўй чивини ҳайвонлар қонининг камайиб кетиши, терисининг яллиғланиши ва жунларининг тўкилишига сабаб бўлиши мумкин.

ПАРДАҚАНОТЛИЛАР (HYMENOPTERA) ТУРКУМИ

Пардақанотлиларнинг қанотлари шаффоф, тўрсимон томирланган, яъни қанотлардаги бўйлама ва кўндаланг томирлар ўзаро кесишиб каткачаларни ҳосил қилади. Олдинги жуфт қанотлари орқа қанотларига нисбатан анча катта бўлади. Оғиз органлари кемирувчи ёки сўрувчи типда тузилган. Урғочиларида тухум қўйиш органи ривожланган, юксак пардақанотлиларда бу орган санчувчи найзага айланган. Кўпчилик турларнинг қуртларида оёқлар бўлмайди. Лекин арракашларнинг сохта қуртлар деб аталувчи қуртларида уч жуфт кўкрак оёқлари билан бирга 6-8 жуфт қорин оёқлари ҳам бўлади. Гумбаклари эркин типда тузилган.

Пардақанотлиларнинг нерв системаси мураккаб тузилган. Улар ўзининг жуда мураккаб психик фаолияти билан бошқа ҳашаротлардан ажралиб туради. Пардақанотлиларнинг ҳатти-ҳаракатлари ин куриш, насл учун озиқ ғамлаш, наслни ҳимоя қилиш каби мураккаб инстинктларни ўз ичига олади.

Пардақанотлилар табиатда ва инсон ҳаётида жуда катта аҳамиятга эга. Улар орасида ўсимликларни чанглатишга ёрдам берувчи ва қишлоқ хўжалиги зараркундаларини қириб жуда катта фойда келтирувчи ва-



168-расм. Пардақанотлилар.

А — чумолнинг ҳар хил индивидлари (чапдан ўнгга — ишчи, эркак, навкар). Б — арракаш. В — тухум қўйиш учун капалак қуртини зарарлаётган паниск яйдоқчиси. Г — трихограмма яйдоқчиси.

киллари билан бир қаторда ўсимликларга зарар етказувчи турлари ҳам бўлади.

Пардақанотлилар хилма-хил ва кенг тарқалган ҳашаротлар туркумларидан бири ҳисобланади (168-расм). Улар турларининг сони 150 мингдан ошиқ, айрим маълумотларга қараганда 300 мингга етади. Бу туркум вакиллари қорин бўлимини кўкраги билан қандай қўшилишига биноан *ботиқ қоринлилар* ва *хипча беллилар* кенжа туркумларига ажратилади. Биринчи кенжа туркум вакилларида қорин бўлимининг биринчи бўғими кенг юза орқали кўкракка бирикади. Хипча беллиларда эса қорин бўлими кўкракка “бел” деб аталадиган ингичка бўғим орқали бирикади. Бел қорин бўлими иккинчи бўғимининг ингичкалашувидан ҳосил бўлади. Биринчи кенжа туркумга *арракашлар*, *шоҳдумлилар* киради. Хипча беллилар эса *арисимонлар*, *сарик арилар*, *чумоллар*, *яйдоқчилар*, *бўртма ясарлар* ва бошқа парда қанотлиларни ўз ичига олади. Хипча беллилар орасида бир қанча турлари жамоа бўлиб яшайди.

Арракашлар — Tenthredinidae оиласидаги урғочи ҳашаротларнинг аррага ўхшаш тухум қўйгичи бўлади. Улар тухум қўйгичи ёрдамида

Ўсимлик тўқимасини арралаб тухум қўяди. Ўсимлик тўқималарида озикланувчи қуртларнинг кўкрак ва қорин қисмида оёқлари ривожланган бўлиб, “сохта қуртлар” дейилади. Бу оёқлар уларни ўсимликдан тушиб кетмаслиги учун зарур. Арракаш қуртлари тузилишининг капалак қуртлари билан ўхшашлиги бу икки гуруҳнинг филогенетик жиҳатдан яқинлигини билдирмайди, балки бир хил яшаш муҳити таъсирида юз берган параллелликни кўрсатади. Чунки сохта оёқлар қуртларни ўсимликда ушлаб туришга ёрдам беради.

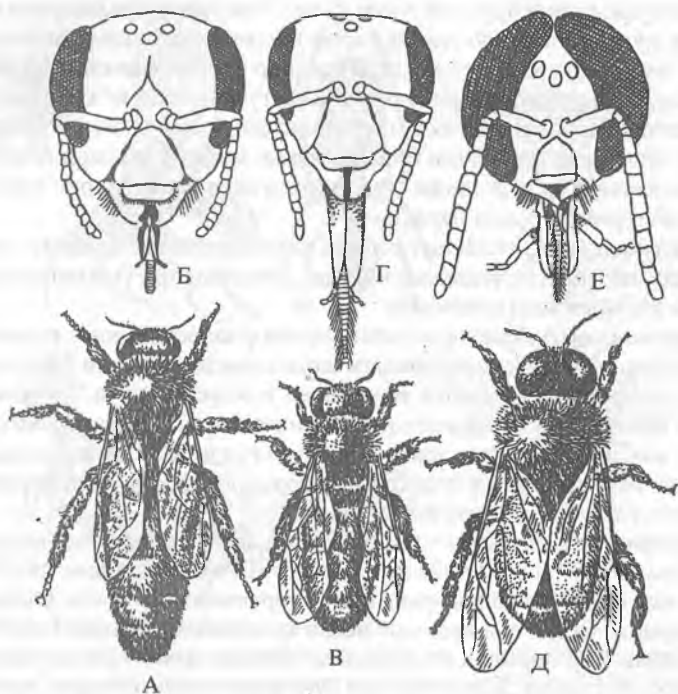
Шохдумлилар (Siricidae) оиласи вакиллариининг кейинги қорин бўғимида узун қаттиқ ўсимтаси бўлади. Личинкалари ўсимликларнинг ёғочлик қисмига зиён келтиради.

Арисимонлар (Aridae) оиласига кирувчи ҳашаротларнинг танаси тук билан қопланган. Орқа оёқларидаги панжасининг биринчи бўғими кенгайиб, гул чангини йиғишга мослашган махсус чуқурча “саватча”ни ташкил қилади. Оғиз органларининг тузилиши ҳам гул нектарини сўриб олишга мослашган. Қуртларини нектар ва гул чанги билан боқади. Бу оиланинг кенг тарқалган турларига мисол қилиб *асалари*, *тукли арилар* ва *арракаш ариларни* келтириш мумкин.

Асалари (*Apis mellifera*) жамоа бўлиб яшовчи ҳашарот. Унинг ҳар бир оиласида 10000 дан 50000 гача, баъзан 100000 гача ишчи, битта она (маликаси) ва бир неча юз эркак ари — *трутеньлар* бўлади. Оиладаги барча арилар битта она арининг насли ҳисобланади, лекин улар тузилиши билан бир-биридан фарқ қилади. Она ва эркак арилар ишчиларига нисбатан йирик, қорин бўлими йўғон ва узунроқ бўлади. Эркакларининг мўйловлари анча узун, кўзлари эса йирик, лекин қанотлари ишчиларига нисбатан калтароқ бўлади (169-расм). Она ва ишчи арилар қорнининг учки қисмида чақувчи найзаси бўлади. Эркак ариларнинг заҳар безлари ва найзаси бўлмайди.

Ишчи арилар жинсий вояга етмаган урғочилар ҳисобланади. Бошининг икки ёнида фасеткали кўзлари бор. Кўзларнинг ўртасида учта оддий кўзчалар бошининг олдинги томонида эса бир жуфт мўйловлари жойлашган. Ишчи арилар гулнинг ҳиди ва рангини яхши ажрата олади. Уларнинг фасеткали кўзлари сариқ, кўк ва одам кўзи илғамайдиган ультрабинафша нурларни яхши ажратади, лекин қизил рангни фарқлай олмайди. Юқори жағлари кемирувчи типда тузилган бўлиб, ишчилар улар ёрдамида мумдан катаклар ясашади ва чангдонлардан гул чангини ялайди. Пастки лаб ва пастки жағлар суюқ нектарни сўришга мослашган найсимон узун хартумдан иборат. Орқа оёқларининг панжа қисмидаги саватчага ишчи арилар гул чангини йиғади. Улар чаққанида найзаси тери остида узилиб қолади ва ҳалок бўлади.

Асаларилар оиласида қатъий меҳнат тақсимооти мавжуд бўлиб, эркак ва она арилар кўпайиш, ишчи арилар эса оилани боқиш вазифасини бажаради. Гумбакдан чиққан ёш ишчи арилар дастлабки кунларда уяни тозалаш, кейинроқ она ва эркак ариларни ҳамда қуртларни



169-расм. Асалари.

А, Б — урғочи ари ва унинг боши. В, Г — ишчи ари ва унинг боши. Д, Е — эркак ари ва унинг боши.

боқиш билан машғул бўлади. Бу даврда уларнинг махсус безлари “асалари сути” деб аталадиган суюқлик ажратиб чиқара бошлайди. Бу суюқлик билан ишчи арилар она арини боқишади. Бир неча кундан сўнг улар бошқа ишчи арилар келтирган озиқни қабул қилиш билан шуғуллана бошлайди. Ун саккиз кунлигида ишчи ариларнинг мум безлари ривожланади. Бу даврда улар катаклар қуриш билан машғул бўлади. Уядаги охири кунларда ишчилар уяни қуриқлаш билан шуғулланади. Ҳаётининг сўнги 2-3 кунни давомида арилар нектар йиға бошлайди. Битта ари жигилдонига 30-40 мг нектар кетади. Нектар жигилдонда ва катакларда ари сўлаги ферментлари таъсирида оддий углеводородгача парчланиб, асалга айланади. Асалари оиласи бир мавсумда 100-120 кг асал ва 25-30 кг гул чанги йиғади. Ишчи арилар 25-40 кун яшайди.

Эркак арилар уяда фақат ёз мавсумида яшайди. Кузда уларни ишчи арилар ҳайдаб чиқаради. Она арилар 7 йилгача умр кўради. Умри давомида бир неча юз минг тухум қўяди.

Асаларилар гулли ўсимликларни чанглантириб, уларнинг ҳосил-

дорлигини оширишга ёрдам беради. Битта асалари оиласи бир мавсум давомида 30-40 минг гулни чанглагиб чиқади.

Пахмоқ арилар (*Vombus* уруғи) анча йирик ва йўғон бўлиши ҳамда танасининг қалин узун туклар билан қопланганлиги билан асаларидан фарқ қилади. Қишлаб қолган она ари баҳорда бирор пана жой топиб, ўзига ин қуради ва бир неча катак ясаб тухум қўяди. Бу тухумлардан фақат ишчилари етишиб чиқади. Кузда уяда эркаклари ва ёш урғочилари пайдо бўлади. Трутеньлар уруғланишдан кейин ҳалок бўлади, ёш урғочилари эса қишлаб қолади.

Пахмоқ арилар айниқса бирмунча совуқ иқлимли шимолий минтақаларда ўсимликларни чанглантиришда катта аҳамиятга эга. Айрим ўсимликлар (себарга) фақат пахмоқ арилар ёрдамида чангланади.

Яйдоқчилар (*Ichneumonidae*) катта оиласи личинкалик даврида турли ҳашаротлар ва баъзан ўргимчаксимонларда паразитлик қилувчи ҳашаротларнинг бир неча оилаларини бирлаштиради. Урғочи яйдоқчилар қорнининг учки қисмида ипга ўхшаш тухум қўйгичи бўлади. У ёрдамида яйдоқчи ўз тухумини ўлжаси танасига қўяди (168-расм). Айрим турлари ҳатто ўсимлик тўқимаси ичида яширин яшайдиган ҳашарот личинкасини ҳам топиб, жароҳатлаш хусусиятига эга. Масалан, рисса яйдоқчиси (асл яйдоқчилар оиласи) пўстлоқ остида жойлашган пўстлоқхўр кўнғиз куртлари бўлган жойни аниқ топиб, пўстлоқни тухум қўйгичи билан тешади ва курт танасига тухумини қўяди. Тухумдан чиққан личинка ўз хўжайини тўқималари билан озиқланиб, вояга етади ва ўша жойда ғумбакка айланади. Трихограммалар (*Scelionidae* оиласи) тухумини капалакларнинг янги қўйилган тухумига қўяди. Личинкаси капалак тухуми билан озиқланиб, вояга етади. Табиатда яйдоқчилар зараркунанда ҳашаротлар сонини чеклашда катта аҳамиятга эга. Улардан қишлоқ хўжалигида зараркунанда ҳашаротларга қарши биологик курашда фойдаланилади.

Чумолилар (*Formicidae*) оиласи вакиллари бошқа пардақанотлилардан қорни кўкрак бўлимига 2 бўғимли ингичка пояча (бел) билан қўшилганлиги, боши йирик, кучли жағлар мавжудлиги билан ажралиб туради. Чумолилар жамоа бўлиб яшайди. Уларнинг оиласи бир неча минг, ҳатто миллионлаб индивидлардан таркиб топган. Индивидлар орасида бир неча она чумоли, ўнлаб эркак чумоли ва бир неча минглаб ишчилари бўлади. Одатда чумолиларнинг қанотлари бўлмайди. Лекин эркак ва урғочи чумолилар кўпайиш даврида қанот ҳосил қилади. Уруғланиш тамом бўлгач, қанотлари синиб тушади. Ишчи чумолилар кўпайиш қобилиятини йўқотган урғочилардан иборат. Улар уя қуриш, озиқ йиғиш, куртларни боқиш каби ишларни бажаради. Ишчилари орасида энг йириклари навкарлар вазифасини бажаради (қаранг: 168-расм).

Ишчи чумолилари жигилдонида чала ҳазм бўлган озиқ билан қурт-

лар, навкарлар ва она чумолиларни озиклантиради. Ишчи чумолилар ҳам ўзаро озик алмашиб туришади. Шундай қилиб, айрим чумолиларнинг топган озиги барча оила аъзолари ўртасида тенг тақсимланади.

Чумолилар тупроқда жуда мураккаб камерали инлар қуради. Сарик ўрмон чумолиси ер остидаги лабиринтлар ва ер устидаги гумбаздан иборат мураккаб ин қуради. Иннинг ер ости қисми 1-3 м чуқурликкача давом этадиган кўп марта тармоқланган йўлаклардан иборат. Бу ерда улар қишни ўтказишади. Гумбаз остида эса чумоли қуртлари ривожланади.

Баҳор мавсумида урғочилари қўйган тухумдан фақат қанотли эркак ва урғочи чумолилар чиқади. Улар уядан учиб чиқиб, ҳавода куйкишгандан сўнг қанотларини ташлашади. Куйиккан урғочи чумолилар тупроқда кичикроқ ин қуриб, янги оилага асос солади. Улар қўйган тухумдан энди фақат ишчи чумолилар етишиб чиқади.

Кўпчилик чумолилар фойдали ҳашаротлар ҳисобланади. Кенг баргли ва нина баргли ўрмонларда яшайдиган сарик ўрмон чумолиси *Formica rufa* зараркунанда ҳашаротларни қириб, дарактларни ҳимоя қилади. Марказий Осиё чўлларида тарқалган чопқир фаэтон чумоли *Sataglyphis* майда зараркунанда ҳашаротлар, мева ва донлар, шунингдек нектар билан озикланади. Чўл ва саҳроларда учрайдиган қир чумоли *Messor agalocarpus* ёввойи ва маданий ўсимликларнинг дони билан озикланади. Хонадонларда учрайдиган сарик фиръавн чумолиси *Formica pharaonis* зараркунанда ҳисобланади. Бу чумоли турли хил ширинликларни хуш кўради. Боғ қора чумолиси *Lasius niger* шира битлари ажратган ширин суюқликни ялайди ва уларни йиртқич ҳашаротлардан ҳимоя қилади.

17.3. ТРИЛОБИТАСИМОНЛАР (TRILOBITOMORPHA) КЕНЖА ТИПИ

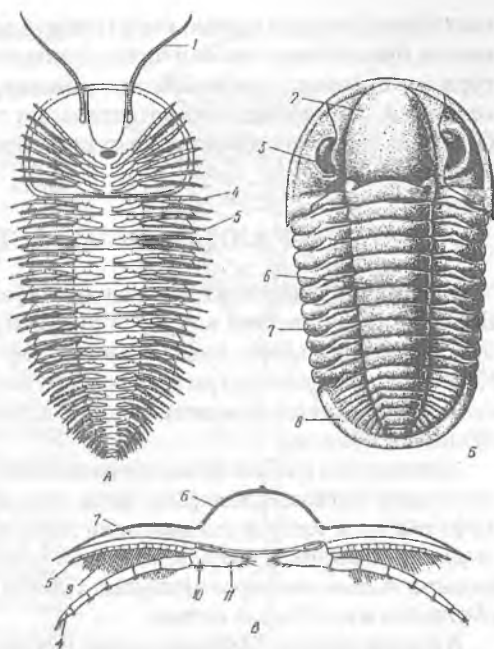
Тубан тузилган энг қадимги бўғимоёқлилар. Палеозой эрасининг охирида қирилиб кетган. Қазилма ҳолида бир неча синфлари маълум.

17.3.1. ТРИЛОБИТАЛАР (TRILOBITA) СИНФИ

Трилобиталарнинг тузилиши ҳалқали чувалчангларга ўхшаш, танаси гомоним бўғимлардан иборат, оёқлари ихтисослашмасдан бир хилда тузилган. Кўпчилик вакилларида танасининг кейинги бўғимлари қисман ўзаро қўшилиб, дум қалқонини ҳосил қилади. Орқа қалқони эса тана бўйлаб ўтувчи иккита эгачча орқали марказий ва икки ён бўлакларга бўлинади (170-расм). Бош қалқонининг устида жойлашган бир жуфт мураккаб кўзлари 15 дан 15000 гача майда кўзчалардан иборат. Бош қалқонининг остидаги оғиз тешиги олдида бир жуфт узун ипсимон антенуллари, оғиз тешиги яқинида эса тўрт жуфт бош оёқлари

170-расм. Трилобитасимонлар.

А — содда тузилган трилобитанинг тузилиш схемаси (қорин томондан кўриниши). Б — дум қалқони яхши ривожланган трилобита (орқа томондан кўриниши). В — трилобитанинг кўндаланг кесими: 1 — антеннулла, 2 — бош қалқони, 3 — мураккаб кўзлар, 4 — оёқлар, 5 — нафас олиш ўсимтаси — эпиподит, 6 — танаси орқасининг ўрта қисми, 7 — танаси ён томони, 8 — дум қалқони, 9 — жабра япроқлари, 10 — оёғининг асосий бўғими, 11 — чайновчи ўсимта.



жойлашади. Ҳар бир тана бўғимида бир жуфтдан оёқлар бўлади. Тубан тузилган вакилларининг гавдаси бош ва бўғимларга бўлинган танадан иборат. Бош қалқонининг устки томонида тўртта бош бўғимларининг чегараси аниқ кўриниб туради. Шундай қилиб, трилобиталарнинг боши ҳалқали чувалчангларнинг простомиумига ва бўғимоёқлиларнинг акронига мос келадиган қисм ҳамда тўртта бош бўғимидан ташкил топган. Бош бўлимининг тузилиши билан трилобиталар бўғимоёқлиларга нисбатан ҳалқали чувалчангларга яқин туради.

Трилобиталарнинг оёқлари оддий тузилган, бир шоҳли бўлади. Бу шоҳ ҳам қисқичбақасимонлар икки шоҳли оёғининг эндоподитига мос келади. Оёқларнинг асосий бўғимига ташқи томонидан жабра япроқчалари билан таъминланган узун ўсимта эпиподит, ички томонидан эса чайнаш ўсимтаси бириккан бўлади. Қарама-қарши жойлашган оёқларнинг чайнаш ўсимталари биргаликда чайновчи органни ҳосил қилади. Шундай қилиб, трилобиталарнинг оёқлари бирданига бир неча функцияни, яъни ҳаракат қилиш (ўрмалаш), нафас олиш, озиқни ушлаш ва уни майдалаш вазифасини бажаради.

Трилобиталар айрим жинсли ҳайвонлар бўлган, метаморфоз орқали ривожланган. Улар палеозой эрасининг кембрий, силур ва девон даврларида денгизларда жуда кенг тарқалган. Кўпчилик турлари ден-

гиз тубида ўрмалаб юрган, хавф туғилганида қорин томонига буралиб, қаттиқ пўстли орқа томони билан душманга рўпара бўлган. Кўпчилик турлари сувнинг саёз жойларида, бошқалари анча чуқурликда ҳаёт кечирган. Трилобиталар ер қатламлари ёшини аниқлашда ҳамда бўғимоёқлилар эволюциясини тушунтиришда жуда муҳим аҳамиятга эга.

17.4. ХЕЛИЦЕРАЛИЛАР (CHELICERATA) КЕНЖА ТИПИ

Хелицералиларнинг танаси бошқўкрак ва қориндан иборат. Бошқўкрак еттига бош ва кўкрак бўғимларининг қўшилишидан ҳосил бўлган. Унда 6 жуфт, баъзан 7 жуфт бир шоҳли оёқлар жойлашган. Қорин бўлимида оёқлари ўзгариб кетган ёки бутунлай ривожланмаган. Айрим вакилларининг қорни олдинги ва кейинги бўлимларга бўлинган бўлади.

Антеннулла ва бош бўлаги(акрон)нинг йўқлиги билан хелицералилар бошқа бўғимоёқлилардан фарқ қилади. Бошқўкракнинг биринчи жуфт оёқлари озиқни майдалаш ва эзиш вазифасини бажарадиган *хелицерага*, иккинчи жуфти эса сезиш ва баъзан тутиш вазифасини бажарадиган *педипальпаларга* айланган. Одатда педипальпаси бошқа юриш оёқларига жуда ўхшаб кетади.

Хелицералилар 70000 дан ортиқ бўғимоёқлиларни ўз ичига олади. Кўпчилик вакиллари қуруқликда ҳаёт кечиради. Бу кенжа типга қиличдумлилар, қисқичбақачаёнлар, яъни гигант қалқондорлар ва ўргимчаксимонлар синфи киради.

17.4.1. ҚИЛИЧДУМЛИЛАР (XIPHOSURA) СИНФИ

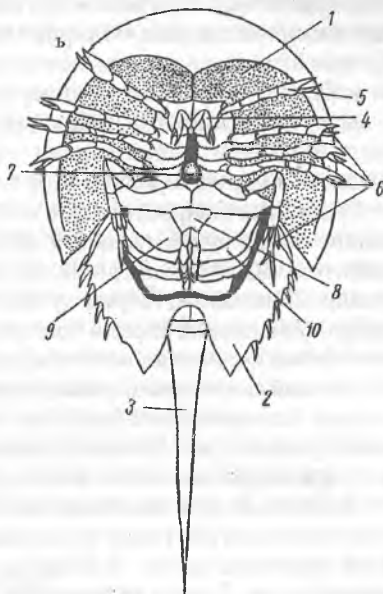
Қиличдумлилар — жуда кам учрайдиган қадимги денгиз ҳайвонлари. Палеозой эрасида кенг тарқалган, кейинчалик қирилиб кетган. Ҳозирги даврда улардан фақат 5 тури тарқалган. Узунлиги 50-90 см га етади.

Ташқи тузилиши. Қиличдумлиларнинг кенг ва ясси танаси икки бўлим: яхлит бошқўкрак ва қориндан иборат. Қорин бошқўкрак билан ҳаракатчан қўшилган бўлиб, 6 жуфт пластинкасимон жабраоёқларга эга. Қориннинг кейинги учиди ҳаракатчан узун дум ўсимтаси жойлашган (171-расм).

Бошқўкрак кенг ва қалин қалқон билан қопланган бўлиб, қалқоннинг олдинги томонида икки жуфт кўзлари жойлашган. Бошқўкракнинг остки томонида оғзининг олдинги қисмида уч бўғимли кичкина хелицераси, оғиз атрофида 5 жуфт юриш оёқлари бўлади. Хелицералиларнинг педипальпасига мос келадиган биринчи жуфт оёқлари кичик қисқич билан таъминланган, лекин тузилиши билан бошқа юриш оёқларидан деярли фарқ қилмайди. Ҳамма оёқлари бир шоҳли бўлиб, асосий

171-расм. Қиличдум (қорин томондан кўриниши).

1 — бошқурак қалқони, 2 — қорин қалқони, 3 — дум ўсимтаси, 4 — хелицералар, 5 — педипальпалар, 6 — оёқлар, 7 — еттинчи бўғим ўсимталари рудиментлари, 8 — жинсий тешик қоққоқлари, 9 — жабра қоққоқлари, 10 — жабра оёқлари.



бўғимида қилга ўхшаш чайнаш ўсимтаси бўлади. Охириги бешинчи жуфт оёқларида рудиментар жабра ўсимтаси бўлади. Шундай қилиб, оёқлар ўрмалаш билан бирга, озиқни ушлаш ва майдалаш функциясини ҳам бажаради.

Қорин бўлимида 6 жуфт баргсимон рудиментар оёқлар бор. Бу оёқларнинг биринчи жуфти жабра қоққоқчаларини ҳосил қилади. Қолган қориноёқларда жуда кўп пластинкасимон жабра япроқчалари жойлашган. Дум ўсимтаси тельсон билан қорин бўлимининг кейинги учта бўғимининг қўшилишидан ҳосил бўлган.

Овқат ҳазм қилиш системаси оғиз тешиги, ҳалқум, мускулли ошқозон, ўрта ичак ва орқа ичакдан иборат. Ҳалқуми ва мускулли чайновчи ошқозони йирик тишчали кутикула билан қопланган. Майдаланган озиқ ўрта ичакка тушади. Ўрта ичакка икки жуфт жигар йўли очилади. Жигар кучли ривожланган бўлиб, жуда кўп марта тармоқланган найчалардан иборат. Майда озиқ зарралари жигар ҳужайраларининг фагоцитоз қилиши туфайли ҳазм бўлади. Орқа ичак дум ўсимтасининг асосида анал тешиги орқали ташқарига очилади.

Қон айланиш системаси ҳамма бўғимоёқлиларга ўхшаш очик бўлади. Юраги найсимон бўлиб, саккизта *остийлар*, яъни юраколди бўлмасига очилувчи тешиклар билан таъминланган. Юракнинг кейинги учи берк, олдинги учидан эса олдинга битта аорта чиқади. Аортдан тўртта калта ён артериялар чиқади. Бу артериялар яна иккита йирик артерияларга бирлашади. Гемолимфа артериялардан ички органлар оралиғидаги бўшлиққа қуйилади. Тана бўшлиғидан гемолимфа анусларга йиғилади ва у ердан юраколди бўлмасига, сўнг остийлар орқали юракка боради. Нафас олиш пигменти гемоцианин туфайли гемолимфа кўкиш рангли бўлади.

Нерв системаси бош мия, ҳалқум атрофи нерв ҳалқаси ва қорин нерв занжиридан иборат. Бош мияси анча мураккаб тузилган бўлиб,

унда кўриш нервлари билан бир қаторда хелицералиларда йўқолиб кетган антенулларни бошқарувчи ганглийлар қолдиги ҳам бўлади. Ҳалқум атрофи ҳалқа нерв коннективалари хелицералар, кўкрак оёқлар ва жабра қопқоқчаларини иннервация қилади. Қорин нерв занжирида 6 та нерв ганглийси бўлиб, улардан охиригиси йирикроқ ва бир неча ганглийларнинг қўшилишидан ҳосил бўлган. Қорин нерв занжиридан чиқадиган қорин нервлари нерв томирлари орқали ўзаро туташган.

Қиличдумлиларнинг икки жуфт кўзлари бор. Улардан бир жуфти оддий кўзлар бўлиб, улар бошкўкракнинг устида марказий чизикдан икки томонда жойлашган. Бу кўзларнинг ёнида йирик иккинчи жуфт кўзлар жойлашган. Йирик кўзлар ўзига хос тузилган. Улар жуда кўп майда кўзчалардан таркиб топган бўлса-да, лекин тиниқ умумий кутикула билан қопланган ва алоҳида қисмларга ажралмаган.

Жинсий системаси ва ривожланиши. Қиличдумлилар айрим жинсли, жинсий безлари жуфт бўлиб, бир-бири билан туташган найсимон халтачалардан иборат. Жинсий тешиги биринчи қорин сегментида жабра қопқоқчаларининг остига очилади.

Эмбрионал ривожланиши метаморфоз орқали боради. Личинкасининг кўкрак сегментлари тўлиқ ривожланган, лекин қорин қисми унча яхши ривожланмаган. Личинкада дум ўсимтаси ўрнига дум қалқони ривожланган. Ташқи кўриниши билан личинка трилобиталарга бирмунча ўхшаш бўлганидан *трилобитасимон личинка* дейилади.

Қиличдумлилар тропик ва субтропик денгизларда, хусусан Атлантика океанининг Шимолий ва Марказий Америка қирғоқларида, Тинч океанининг Малайя архипелаги, Ҳинди-Хитой, Филиппин яқинида ҳамда Япония ороллари атрофида учрайди. Улар сувнинг қирғоққа яқин жойларида 4-6 м чуқурликда яшайди.

17.4.2. ГИГАНТ ҚАЛҚОНДОРЛАР, ЯЪНИ ҚИСКИЧБАҚА — ЧАЁНЛАР (EURIPTERIDA, GIGANTOSTRACA) СИНФИ

Бу синф умуман қирилиб битган, энг тубан тузилишга эга бўлган хелицералиларни ўз ичига олади. Палеозой давридаги денгизларда яшган. Танаси яхлит бошкўкрак ва 12 бўғимли қориндан иборат. Қорин бўлими олдинги ва кейинги қисмга бўлинади. Олдинги қисмида шакли ўзгарган оёқлардан иборат жабра қопқоқчалари ва 4 жуфт жабра оёқлари бўлган.

Бошкўкраги устида майда кўзчалар ва уларнинг ён томонида йирик мураккаб кўзлар жойлашган. Хелицерасида кичик қисқичи ҳам бўлган. Педипальпалари ва 1 жуфт оёқлари баъзан ушлаш учун хизмат қилган. Бир қанча турларининг орқа оёқлари кураксимон шаклда бўлиб, сузиш учун хизмат қилган. Қорин қисмида анал пластинка (тельсон) ёки нианага ўхшаш тикан — ўсимтаси жойлашган.

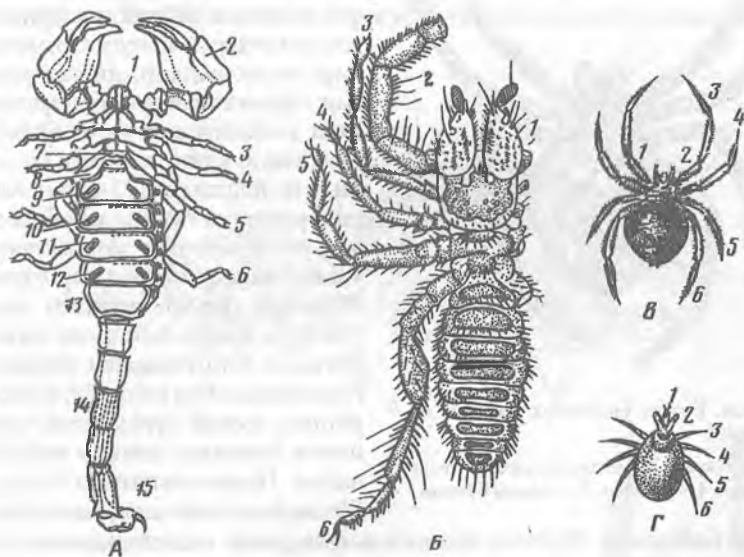
Қиличдумлилар палеозой эрасининг силур ва кембрий даврларида

денгизларда ва қисман чучук сувларда яшаган йиртқич ҳайвонлар бўлиб, узунлиги 1,8 м га етган. Улар ташқи кўриниши билан улкан чаёнларга ўхшаб кетган.

17.4.3. ЎРГИМЧАКСИМОНЛАР (ARACHNIDA) СИНФИ

Ўргимчаксимонлар қуруқликда яшайдиган жуда хилма-хил тузилган бўғимоёқдиларни ўз ичига олади. Ўргимчаксимонлар учун умумий белгилар қуйидагилардан иборат: бош қисмида мўйловлари бўлмайди, фақат оддий кўзлари ривожланган. Бошқўкрак бўлимида олти жуфт ўсимталари бўлиб, улардан икки жуфти — хелицера ва педипальпалар овқат ҳазм қилишда иштирок этади, қолган тўрт жуфти эса юриш оёқлари ҳисобланади. Ўргимчаксимонлар ўлка ёки трахеялар ёрдамида нафас олади, айириш органлари коксал безлари билан бир қаторда қорин бўшлиғида жойлашган мальпиги найчаларидан иборат.

Ташқи тузилиши. Ўргимчаксимонларнинг тана бўғимлари ва бўлимлари турли даражада ривожланган. Айрим вакиллари (чаёнлар, сольпугалар) нинг танаси кўп сонли бўғимлардан иборат. Улар кўкраги-

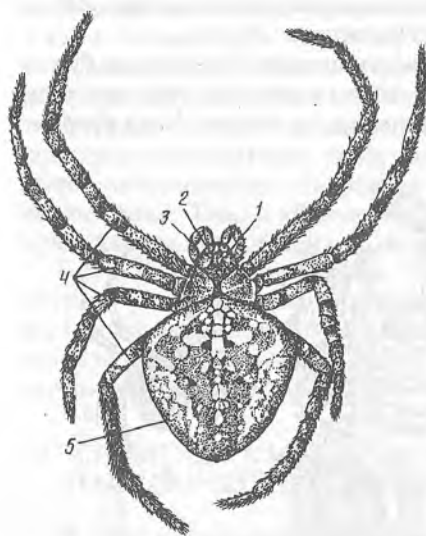


172-расм. Ўргимчаксимонлар.

А — чаён (қорин томондан кўриниши). Б — сольпуга. В — қорақурт. Г — кана (Б, В, Г — орқа томондан кўриниши): 1 — хелицералар, 2 — педипальпалар, 3-6 — оёқлар, 7 — жинсий тешик, 8 — тароқсимон пластинка, 9-12 — нафас олиш тешиклари, 13 — олдқорин бўлимининг охириги бўғими ва заҳарли наштар.

нинг олдинги бўғимлари ёки ҳамма кўкрак бўғимлари бош бўлими билан бирикиб, битта бошқўкрак бўлимини ҳосил қилади. Кўпчилик ўргимчаксимонларнинг қорин бўғимлари ҳам бошқўкрак сингари қўшилиб кетиб, танаси иккита яхлит бўлимни — бошқўкрак ва қоринни ҳосил қилади. Бир қанча ўргимчаксимонлар (каналар)нинг ҳамма тана бўлимлари ва бўғимлари бирга қўшилиб кетган (172-расм).

Ўргимчаксимонлар танасининг тузилиши ундаги бўғимлар сонига кўп жиҳатдан боғлиқ. Кўп бўғимли ўргимчаксимонларнинг (сольпугалар, чаёнлар) танаси чўзиқ бўлади. Тана бўғимлари сонининг қисқариши билан унинг чўзиқлиги ҳам камайиб боради. Танаси бўғимларга бўлинмаган ўргимчаксимонлар танаси юмалоқ шаклда (каналар). Ўргимчаксимонларнинг катталиги 0,2 мм дан (айрим каналар) 20 см гача (айрим чаёнлар ва ўргимчаклар) бўлади.



173-расм. Бутли ўргимчак *Ataneus diadematus*.

1 — бошқўкрак, 2 — хелицералар, 3 — педипальпалар, 4 — оёқлар, 5 — қорин бўлими.

Ўргимчаксимонларнинг олти жуфт оёқларидан биринчи жуфти — хелицералари ва иккинчи жуфти — педипальпалари (жағ пайпаслагичлари) озиғини ушлаб туради ва майдалашда иштирок этади. Кўпчилик ўргимчаксимонлар (сольпугалар, чаёнлар, сохтачаёнлар, пичанўрарлар, айрим каналар ва бошқалар)нинг хелицералари калта бўлиб, оғиз тешигининг олдинги томонида жойлашади (173-расм). Хелицералар уч бўғимдан иборат, энг устки бўғими ҳаракатчан, ўткир илмоқни ҳосил қилади. Каналар хелицерасининг учи ўткирлашган, тишчаси икки бўғимли ўсимталардан иборат. Педипальпа бир нечта бўғимдан иборат, асосий бўғимидаги чайновчи ўсимтаси озиқни майдалайди. Педипальпанинг бошқа бўғимлари пайпаслагич вазифасини бажаради.

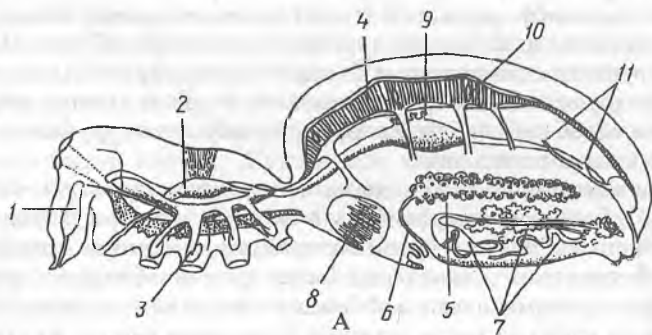
Чаёнлар ва сохта чаёнларнинг педипальпаси узун қисқичга айланган. Ўргимчаклар ва сольпугаларда педипальпалар юриш оёқларига ўхшаш бўлиб, сезги азсоси вазифасини бажаради.

Ўргимчаксимонларда тўрт жуфт юриш оёқларининг ҳаммаси бир хилда тузилган бўлиб, 6-7 бўғимли оёқларнинг учки қисмида тирноқлари бўлади. Қорин бўлимида оёқлари ривожланмаган, лекин кўпчилик ўргимчаксимонларнинг эмбрионал ривожланиши даврида дастлаб

қорин оёқларнинг пайдо бўлиши ва кейинчалик йўқолиб кетиши кўзга ташланади. Чунончи айрим ўргимчаксимонларда қорин оёқлар бошқача шаклда бўлиб, вояга етган даврда ҳам сақланиб қолади. Чаёнлар ва сохта чаёнларнинг ўпка халтаси, ўргимчакларнинг ўргимчак безлари шакли ўзгарган қориноёқлардан иборат.

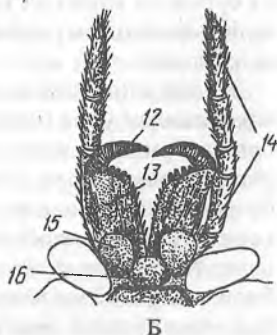
Тана қоплагичи уч қаватли кутикула ҳамда унинг остида жойлашган гиподерма ва базал мембранадан иборат. Кутикула юпқа бўлиб, унинг ташқи экзокутикула қавати мумга ўхшаш модда липопротеиндан иборат эпикутикула билан қопланган. Эпикутикула организмдан сувни буғланишига йўл қўймайди, танани қуриб қолишдан сақлайди. Ана шу сабабдан ўргимчаксимонлар Ер юзининг энг қуруқ жойларида ҳам яшай олади. Чаён ва ўргимчакларнинг заҳар безлари, ўргимчаклар, сохта чаёнлар ва айрим каналарнинг ўргимчак безлари тери эпителийсидан ҳосил бўлади.

Овқат ҳазм қилиш системаси. Ўргимчаксимонларнинг хелицера ва педипальпасининг асосий бўғими оғиз органи вазифасини бажаради. Ичагининг олдинги ҳалқум бўлими мускулли сўрувчи кенг ошқозонни ҳосил қилади (174-расм). Ошқозон суюқ озиқни сўриб олиш учун хизмат қилади. Олдинги ичакка бир жуфт сулак безлари йўли очилади. Бу



174-расм. Ўргимчакнинг тузилиши.

А — ички тузилиши. Б — хелицералар ва педипальпалар: 1 — хелицера асосидаги заҳар беzi, 2 — сўрувчи ошқозон, 3 — ичакнинг кўр ўсимталари, 4 — юрак, 5 — тухумдон, 6 — тухум йўли, 7 — ўргимчак безлари, 8 — ўпка, 9 — жигар, 10 — юрак тешиги, 11 — мальпиги найчалари, 12 — хелицеранинг гирноқсимон учки бўлими, 13 — хелицеранинг асосий бўғими, 14 — педипальпа, 15 — педипальпа асосий бўғимининг жағ бўлаги, 16 — пастки лаб.



безлар ва жигар суюқлиги оқсил моддаларни парчалаш хусусиятига эга. Ўргимчаксимонлар тутган ўлжасини ўлдириб, унинг танасига сўлак бези суюқлигини тўқади. Суюқлик таъсирида ўлжасининг ички тўқималари парчаланиб, суюқ ҳолга келади. Шундан сўнг улар суюқ озиқни сўриб олади. Шундай қилиб, ўргимчакларнинг озиғи ичакдан ташқарида ҳазм бўлади.

Ўрта ичакнинг олдинги қисми узун ён ўсимталарни ҳосил қилади. Бу ўсимталар ичак ҳажмини ва унинг сўриш юзасини кенгайтиради. Ичак бўшлиғига бир жуфт ҳазм қилиш бези — жигар йўли очилади. Жигар ҳазм қилиш ферментлари ишлаб чиқариш ва озиқни сўриш вазифасини бажаради. Бундан ташқари жигар хужайраларида озиқ ҳам ҳазм бўлади.

Кўпчилик ўргимчаксимонлар йиртқич озиқланади. Лекин улар орасида умуртқали ҳайвонлар, баъзан ҳашаротларнинг қони ва тана суюқлигини сўрувчи паразитлар, ўсимлик шираси билан озиқландиган зараркундалари ва чириётган органик қолдиқларни истеъмол қилувчи сапрофит турлари ҳам кўп учрайди.

Айириш системаси бир жуфт шохланган — мальпиги найчаларидан иборат. Найчаларнинг йўли ичак бўшлиғига унинг ўрта ва орқа бўлими чегарасида очилади. Мальпиги найчаларининг тузилиши ҳашаротларникига ўхшаш бўлса-да, эктодермадан келиб чиққанлиги билан улардан фарқ қилади. Ўргимчаксимонларнинг айириш маҳсулоти заррачалар шаклидаги гуанин моддасидан иборат. Шундай қилиб, ўргимчаксимонлар ҳам ҳашаротлар сингари моддалар алмашинув маҳсулотларини қуруқ кристалл зарраси ҳолида ажратиб, намликни тежаб сарфлайди. Уларнинг бу хусусияти қуруқликда яшаш учун муҳим аҳамиятга эга.

Ўргимчаксимонларда айириш вазифасини бажарувчи *коксал* безлар ҳам бор. Бу безлар икки жуфт (баъзан бир жуфт) халтага ўхшаш органлардан иборат бўлиб, ёш ўргимчаксимонларда айниқса яхши ривожланган. Вояга етган ҳайвонларда безлар қисман редукцияга учрайди. Коксал безлар тана бўшлиғида жойлашган эпителийли халтача, кўп марта буралган найча ва калта чиқариш йўли ҳамда учинчи ва тўртинчи жуфт юриш оёқларининг асосида очиладиган сийдик чиқарув тешигидан иборат.

Нафас олиш аъзолари ўпка ва трахеялардан иборат. Айрим ўргимчаксимонлар ўпка (чаёнлар, қилоёқлилар, айрим солда ўргимчаклар), бошқалари трахеялар (сольпугалар, сохта чаёнлар, пичанўрарлар ва айрим каналар) орқали нафас олади. Кўпчилик ўргимчаксимонларда бу иккала нафас олиш аъзолари ҳам учрайди. Ўпка тана бўшлиғининг қорин бўлимида жойлашган халтачалардан ва тана сиртидаги нафас олиш тешикчаларидан иборат. Халтачалар бўшлиғида жуда кўп бири-бирига параллел жойлашган баргсимон бурмалар осилиб туради. Нафас олиш тешиги орқали бурмалар орасига ҳаво киради. Бурмаларда

гемолимфа айланиб юради. Чаёнларнинг ўпка халтачалари 4 жуфт, қилоёқ ва тубан ўргимчакларда эса икки жуфт бўлади.

Трахеялар қорин бўшлиғида жойлашган нафас олиш тешиклари — стигмалар билан бошланади. Ҳар бир стигмадан бир бойлам узун, учи берк ингичка найчалар кетади. Нафас олиш тешиклари биринчи ва иккинчи бўғимларда жойлашган. Трахеялар ташқи эктодерма эпителийсининг тана бўшлиғига чуқур ботиб киришидан келиб чиққан. Кўпчилик ўргимчакларда нафас олиш функциясини қорин бўлимининг олдинги қисмида жойлашган бир жуфтдан ўпка ва трахеялар бажаради. Айрим майда ўргимчаксимонлар, масалан, каналарнинг нафас олиш аъзолари бўлмайди, уларда газ алмашинув юққа тана қоплагичи орқали содир бўлади.

Ўпка ва трахеялар келиб чиқиши билан бир-бирига боғлиқ аъзолар. Ўпка халталари қадимги сувда ҳаёт кечирган ўргимчаксимонлар ажодларининг қорин жабраоёқларидан келиб чиққан. Жабраоёқларнинг тана бўшлиғига ботиб кирган ташқи тана қобиғидан ўпка бўшлиғи ҳосил бўлган. Қорин жабраоёқларнинг орқа томонида жойлашган жабра пластинкалардан эса ўпка япроқчалари ҳосил бўлган. Трахеялар эса ўпкалардан анча кейинроқ, улардан мустақил равишда келиб чиққан.

Қон айланиш системаси. Қон айланиш аъзолари юрак, юраколди бўшлиғи, аорта ва тана бўшлиғи — лакунлардан иборат. Ўргимчаксимонлар юраги ҳар хил тузилган. Танаси бўғимларга бўлинган чаёнларнинг юраги қорин бўлимида ичакнинг устида жойлашган узун найдан иборат. Юракнинг икки ёнида 7 жуфт тирқишсимон тешиклар — остийлар очилади. Ўргимчаклар юраги бирмунча калта бўлиб, 3-4 жуфт остийларга эга. Каналарнинг юраги эса бир жуфт тешикли калта халтачадан иборат. Жуда майда каналарнинг юраги ривожланмаган. Юракнинг олдинги ва кейинги учидан биттадан олдинги ва кейинги артериялар чиқади. Ўргимчакларда эса фақат олдинги аорта бўлади. Гемолимфа ҳар бир артериядан тана бўшлиғига тўкилади. Суюқлик тана бўшлиғидан юраколди бўшлиғига ва ундан остийлар орқали юракка ўтади. Гемолимфада нафас олиш пигменти гемоцианин бўлади.

Нерв системаси. Йирик ва ўртача катталиқдаги ўргимчаксимонларнинг нерв системаси яхши ривожланган. Бош мияси кўзларни идора қилиб турадиган олдинги бўлим — протоцеребрум ва хелицерани идора қиладиган кейинги бўлим — тритоцеребрумдан иборат. Акрон ўсимталари антеннуллаларнинг йўқолиб кетиши туфайли миянинг оралиқ бўлими — дейтоцеребрум ривожланмаган. Қорин нерв занжирининг тузилиши тана бўғимларининг ривожланишига мос келади. Танаси кўп бўғимли вакиллари (масалан, чаёнлар)да қорин нерв занжирининг кўкрак бўлимидаги нерв тугунлари бирга қўшилиб, йирик бошкўкрак нерв тугунини ҳосил қилади. Нерв занжирининг қорин бўлимида 7 та кичикроқ нерв тугунлари бўлади. Сольпугларда йирик бошкўкрак нерв

тугунларидан ташқари яна битта кичикроқ тугуни бўлади. Қорин бўлимидаги бўғимлар сонини камайиши нерв тугунларининг концентрацияланишига сабаб бўлади. Ўргимчакларда барча нерв тугунлари бошқўкрак нерв тугунлари билан қўшилиб кетади. Каналарда тана бўлимлари бирлашиб кетиши туфайли қорин нерв занжирининг барча тугунлари бош мия билан бирга қўшилиб, умумий йирик нерв массасини ҳосил қилади.

Ўргимчаксимонлар педипальпасада механик таъсирга сезгир жуда кўп тукчалар жойлашган. Педипальпалар, оёқлар ва тана сиртида жойлашган махсус тукчалар ҳавонинг тебранишини қабул қилади. Кимёвий сезги, ҳид билиш вазифасини лирасимон аъзо ўтайди. Бу орган кутикулада жойлашган тор чуқурчадан иборат. Чуқурчанинг тубига нерв учлари келиб туради. Кўпчилик ўргимчаксимонларнинг 12, 8, 6 жуфтдан кўзлари бор. Кўзлар бошқўкракнинг орқа қисмида жойлашган. Чаёнлар ўз жуфтини бир неча см наридан, айрим ўргимчаклар эса 20-30 см дан таниб олади.

Жинсий системаси. Ўргимчаксимонлар айрим жинсли, жинсий деморфизм ўргимчаклар ва каналарда яхши ривожланган. Ўргимчакларнинг эркаклари анча кичик бўлиб, педипальпалари куйикиш аъзоларига айланган.

Жинсий безлари жуфт бўлади, лекин кўпинча безлар қисман қўшилиб, тоқ органни ҳосил қилади. Масалан, чаён эркагининг бир жуфт уруғдонлари бор, лекин урғочиларининг тухумдонлари бирга қўшилган. Ўргимчаксимонларда уруғланиш ички бўлиб, куйикиш махсус сперматофорлар орқали содир бўлади. Сперматофор уруғ билан тўлган халтачадан иборат. Эркак сохта чаёнлар ва кўпчилик каналарнинг эркаклари сперматофорларини тупроққа ташлайди, урғочилари эса уларни жинсий органлари билан илиб олади. Ўргимчаклар эркаги педипальпасининг учки бўғимида копулятив ўсимтаси бўлади. Улар педипальпаси ёрдамида спермаларни урғочисининг жинсий тешигига ўтказишади.

Кўпчилик ўргимчаксимонлар тухум қўйиб кўпаяди. Лекин кўпчилик чаёнлар, сохта чаёнлар ва айрим каналар тирик туғади. Уларнинг уруғланган тухуми жинсий безларининг йўлида ривожланади. Эмбриони урғочисининг жинсий органларидан ишлаб чиқариладиган оқсил билан озикланади. Ўргимчаксимонлар эмбриони танаси вояга етган даврига нисбатан кўп бўғимли бўлади. масалан, ўргимчаклар эмбриони қорин бўлими 12 та бўғимдан иборат, 4-5 бўғимларда оёқлари бўлади. Кейинчалик ҳамма қорин бўғимлари бирга қўшилиб кетади, оёқлари эса редукцияга учрайди. Чаёнлар эмбриони қорин бўшлиғининг олдинги қисмидаги олтига бўғимларида оёқлари бўлади. Эмбрион ривожланишининг сўнги даврларида биринчи жуфт қориноёқлари — жинсий безларнинг қопқоғига, иккинчи жуфти эса тароқсимон ўсимталарга айланади, қолган қориноёқлари ҳисобидан ўпка ҳосил бўлади. Бу далиллар ўргимчаксимонларни кўп бўғимли ҳайвонлардан келиб чиққанлигини кўрсатади.

Кўпчилик ўргимчаксимонлар ўзгаришсиз ривожланади. Метаморфоз ривожланиш каналар учун хос. Ўргимчаксимонлар бир неча туркумларга бўлинади.

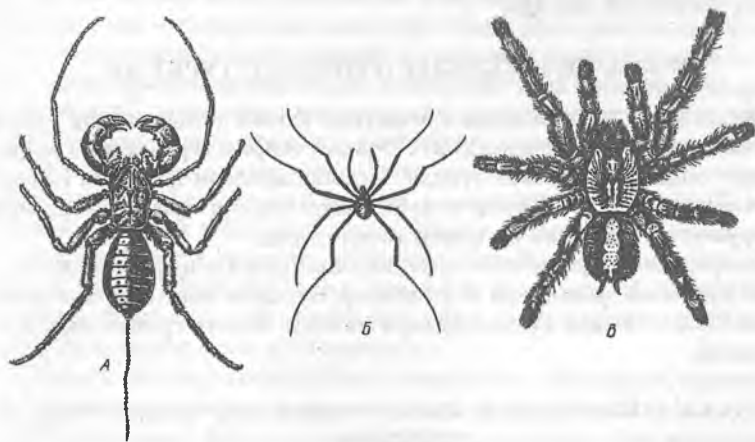
17.4.4. ЎРГИМЧАКСИМОНЛАР КЛАССИФИКАЦИЯСИ

17.4.4.4.1. ЧАЁНЛАР (SCORPIONES) ТУРКУМИ

Чаёнларнинг танаси яхлит бошқўкрак ва кўп бўғимли қориндан иборат. Педипальпаси қисқичсимон бўлади. Қорин бўлими 12 бўғимли бўлиб, 7 бўғимли кенг олдинги ва 5 бўғимли ингичка кейинги қоринга бўлинади (175-расм). Кейинги қорин бўлими бўғимлари ўзаро ҳаракатчан қўшилган бўлиб, учки қисми — тельсонда бир жуфт заҳар безлари ва найзаси жойлашган. Найзасининг учига заҳар безларининг йўли очилади.

Чаёнлар заҳарли найзасидан ўлжасини ўлдириш ва душманлардан ўзини ҳимоя қилиш учун фойдаланади. Чаён ўлжасини педипальпаси билан тутиб олгач, қорнини елкаси устидан ошириб, унинг танасига найзасини санчади. Чаёнлар одам учун унча хавфли эмас, лекин тропик мамлакатларда учрайдиган чаёнлар заҳари одамлар, айниқса болалар организмига кучли таъсир кўрсатади.

Чаёнлар иссиқсевар, жанубий минтақаларда кенг тарқалган йиртқич ҳайвонлар. Улар кундузи тошлар остида ёки дарахтларнинг ковагида ва бошқа пана жойларда яшириниб, тунда овга чиқади.



175-расм. Ҳар хил ўргамчаксимонлар.

А — қилоёқ *Telyphonus caudatum*. Б — пичанўрап *Phalangium opilio*. В — кушхўр ўргимчак *Pescilotheria regalis*.

Чаёнлар — энг қадимги ўргимчаксимонлардан. Уларнинг тури 600 дан ортиқ. Бир неча тури Марказий Осиёда учрайди. Кўпчилик турлари майда. Бизнинг минтақамизда *чипор чаён* *Vuthus eureus* кенг тарқалган. Унинг узунлиги 6,5 см га етади.

17.4.4.2. СОХТА ЧАЁНЛАР (PSEUDOSCORPIONES) ТУРКУМИ

Ташқи тузилиши чаёнларга ўхшаш, лекин жуда майда (1-12 мм) ҳайвонлар. Қорин бўлими 11 бўғимдан иборат, педипальпаси йирик қисқичга ўхшаш. Хелицераларининг ҳаракатчан бўғими учига тўр безларининг йўли очилади. Бу безларнинг суюқлигидан ин қуриш учун фойдаланилади. Икки жуфт трахеялари ёрдамида нафас олади.

Сохта чаёнлар урғочиси сперматофорлар ёрдамида уруғланади. Уруғланиш қуйидагича содир бўлади. Эркак ва урғочиси бир-бирига қарама-қарши туриб олади. Эркаги ерга спермалари билан тўлган шилимшиқ суюқлик чиқаради. Суюқлик қотиб, сперматофорни ҳосил қилади. Урғочиси сперматофорни жинсий тешигига киритади. Уруғланган тухумлари урғочининг қорин томонидаги махсус чиқариш камерасида ривожланади. Личинкаси тухумдондан ажралиб чиқадиган сариқлик билан озикланади. Камерадан чиққан личинкалар дастлаб унинг сиртига ёпишиб олади. Личинкалар фақат туллашдан кейин мустақил яшай бошлайди.

Сохта чаёнларнинг 1300 га яқин тури маълум. Одатда тупроқда, тошларнинг остида, баъзан хонадонларда эски китоблар орасида учрайди. Майда ҳашаротлар билан озикланади. Хонадонларда *китоб сохта чаёни* *Chelifer cancroides* яшайди.

17.4.4.3. ҚИЛОЁҚЛИЛАР (PEDIPALPI) ТУРКУМИ

Ташқи тузилиши чаёнларга бирмунча ўхшаб кетади, лекин қорин бўлими икки қисмга бўлинмаган (175-расм). Айрим турларининг қорин бўлими учига узун ипчаси бўлади. Педипальпалари қисқичга ёки туввчи оёққа айланган. Биринчи жуфт юриш оёқлари туйғу вазифасини бажарувчи узун ва ингичка қилни ҳосил қилади.

Қилоёқлилар бир ёки икки жуфт ўпкалар ёрдамида нафас олади. Улар фақат тунда ов қиладиган йиртқичлар, кундузи эса инларида яшириниб ётади. 180 дан ортиқ турлари маълум, асосан тропик иқлимда тарқалган.

17.4.4.4. СОЛЬПУГАЛАР, ЯЪНИ ФАЛАНГАЛАР (SOLIFUGAE) ТУРКУМИ

Сольпугалар — йирик ўргимчаксимонлар, узунлиги одатда 50-70 мм, фақат айрим вакиллари 10-15 смгача етади. Танаси қўнғир-сарғиш рангли бўлади. Бошқа ўргимчаксимонлар орасида сольпугалар тана-

сининг кўп сонли бўғимларга бўлинганлиги билан ажралиб туради. Уларнинг бошқўраги икки қисмдан иборат (қаранг: 172-расм). Тўртта сегментларнинг қўшилишидан ҳосил бўлган олдинги қисмида хелицералари, педипальпалари ва икки жуфт қорин оёқлари; иккита эркин жойлашган бўғимлардан ҳосил бўлган кейинги қисмида эса фақат икки жуфт юриш оёқлари бўлади. Олдинги бош-кўкрак қисмини йирик бош қалқони ёпиб туради. Бош қалқонининг олдинги четида бир жуфт кўзлари жойлашган. Хелицералари жуда йирик, уларнинг асосий бўғими йўғон, қисқичлари кучли ривожланган бўлади. Қисқичлари ўткир хитин тишчали бўлади. Йирик педипальпалари юриш оёқларига бирмунча ўхшаш бўлса-да, тирноқлари бўлмайди. Педипальпалар ҳар хил функцияни бажаради. Хусусан ҳаракатланишда иштирок этади. Туйғу ёки ўлжани тутиб туриш учун хизмат қилади. Бундан ташқари қўшилиш даврида сольпугаларнинг эркаклари педипальпалари ёрдамида урғочисини ушлаб туради.

Сольпугаларнинг оёқлари бир-биридан бирмунча фарқ қилади. Бироз қисқароқ ва ингичкароқ олдинги оёқлари туйғу вазифасини бажаради. Қолган икки жуфти эса ҳақиқий юриш оёқлари бўлиб, уларнинг панжалари бўғимларга бўлинган, учда тирноқлари бўлади. Орқа оёқлари бошқаларига нисбатан узунроқ.

Қорин бўлими ўнта бўғимдан иборат, ҳар бир бўғимнинг тергити ва стернити бўлади. Қорин бирмунча ингичкароқ бўғим орқали кўкрак билан туташади.

Сольпугаларнинг танаси ва оёқлари жуда кўп ҳар хил узунликдаги туклар ва қиллар билан қопланган. Улар жуда тез югуради ва яхши сакрайди, тик жойларга ҳам осон чиқа олади. Душмани билан тўқнаш келганида уни қўрқитишга уринади. Танасининг олдинги қисмини кўтариб олади, қисқичларини очади, педипальпаси ва олдинги оёқларини кўтариб олиб, душманига ҳамла қилади, ҳатто айрим турлари хелицераларини бир-бирига ишқалаб, ғичирлашга ўхшаш овоз чиқаради.

Кўпчилик сольпугалар тунги йиртқич ҳайвонлар, кундузи улар ҳар хил пана жойларга, тошлар орасига, кемирувчилар инига ёки ўзлари қовлаган инларга яшириниб олади. Кечаси ов қилишга чиққан сольпугаларни сунъий ёруғлик, айниқса ультрабинафша нурлар жалб қилади. Фақат айрим турлари кундузи ҳам ов қилади. Марказий Осиё ҳудудида тарқалган унча катта бўлмаган оқиш тилларанг кунсевар сольпуга кундузи фаол ҳаёт кечиради.

Сольпугалар жуда очкўз бўлиб, ҳашаротлар, кўпоёқлар, ўргимчаклар, заҳкашлар ва бошқа ҳайвонлар билан озиқланади. Йирик турлари ҳатто қушларнинг жўжасига, майда калтакесакларга ёки кемирувчиларнинг боласига ҳам ҳужум қилиши мумкин. Улар ўз ўлжасини тез ушлаб, терисини хелицералари ёрдамида йиртиб, жароҳатланган жойга ҳазм қилиш ширасини томизади. Ҳазм шираси таъсирида суюлган озиқни сўриб олади. Сольпугалар ҳеч еб тўймайдиган ҳайвонлар. Улар

қўлда боқилганда қорни тўйиб, ёрилиб кетгандан сўнг ҳам хелицералари ҳаракатдан тўхтагунча овқат еяверишган.

Сольпугалар сўлаги заҳарли эмас. Лекин йирик сольпугалар хелицераси одам терисини қонатиши мумкин. Бундай ҳолларда баъзан хелицералардаги озиқ қолдиғи жароҳатланган жойга тушиб, терини яллиглантиради.

Сольпугаларнинг эркаги урғочисини тунда унинг ҳиди орқали топиб олади. Педипальпалари ҳид билишда катта аҳамиятга эга. Эркаги уруғ билан тўлган сперматофорини урғочиси жинсий тешигига жойлайди. Уруғланган урғочи ўзига ин қазиб, 30 дан 200 гача тухум қўяди. Тухумдан чиққан ёш бўғимлари дастлаб ҳаракатсиз ва нимжон бўлади, уларни урғочиси қўриқлайди. Қишда сольпугалар кархтлиқ ҳолатига ўтади.

Кўпчилик сольпугалар тропик, субтропик ва мўътадил иқлимли ҳудудларда, асосан қуруқ дашт ва чўлларда ҳаёт кечиради. Бу туркумга 60 дан ортиқроқ тур киради. Улар айниқса Африка қитъасида, Жанубий-Ғарбий ва Марказий Осиёда кенг тарқалган. Марказий Осиё, Кавказ ва Қримда, Россиянинг жанубий ҳудудларида *Galeodes* уруғи вакиллари кўп учрайди. Улар орасида 5 см келадиган *оддий сольпуга Galeodes araneoides* кенг тарқалган. Марказий Осиё чўлларида қўнғирсарғиш қора тукли *каспий сольпугаси Galeodes caspius* кенг тарқалган. Бу сольпуганинг катталиги 6,5 см га етади. Қорақумда учрайдиган *тунунранг сольпуга (Galeodes fumigatus)* янада каттароқ бўлиб, унинг узунлиги 7 см га етади. *Karshchia* уруғига қарашли унча йирик бўлмаган сарғиш рангли сольпугалар Марказий Осиё ва Закавказьенинг тоғли ва тоғолди ҳудудларида тарқалган.

17.4.4.5. ПИЧАНЎРАРЛАР (OPILLIONES) ТУРКУМИ

Ташқи кўриниши ўргимчакларга ўхшаш бўлади. Лекин улардан танасининг бўғимларга бўлинганлиги билан фарқ қилади (175-расм). Қорин бўлими 9-10 бўғимдан иборат. Хелицераси қисқичга ўхшаш, оёқлари жуда узун ва ингичка бўлади. Трахеялар билан нафас олади.

Пичанўрарларнинг 3200 дан кўпроқ тури маълум. *Оддий пичанўрар Phalangium orillio* жуда кенг тарқалган бўлиб, иморатларнинг деворида ва дарахтларда учрайди.

17.4.4.6. ЎРГИМЧАКЛАР (ARANEI) ТУРКУМИ

Ўргимчакларнинг бошқўкрак ва қорин бўлимлари бўғимларга бўлинмаган, лекин бу бўлимлар бир-бири билан қисқа ва ингичка пояча орқали туташган бўлади. Хелицераларининг учки бўғими ҳаракатчан тирноққа ўхшайди. Педипальпалари узун пайпаслагичга ўхшаш бўлиб, эркаларида қўшилув органи вазифасини бажара-

ди. Ўпкалари бир ёки икки жуфтдан, кўпчилик турларида бир жуфт трахея бойламлари ҳам бўлади. Қорин бўлимининг икки бўғимидан қорин оёқлари ўзгариб, икки жуфт тўр ишлаб чиқарувчи сўгалларни ҳосил қилади (қаранг: 173-расм).

Ўргимчакларнинг қорин бўшлиғида жуда кўп безлари бўлади. Айрим ўргимчакларда бу безларнинг сони 1000 га етади. Безларнинг йўли қориннинг кейинги қисмига, яъни тўр сўгалларининг олдидаги пластинкага очилади. Безлар ишлаб чиқарган ёпишқоқ суюқлик ҳавода қотиб, ип ҳосил қилади. Бир неча юзлаб безлар ишлаб чиқарадиган жуда ингичка ипчаларни битта умумий ипга ёпиштириб ўргимчак инини ҳосил қилади. Бу иплар ҳар хил (қуруқ, ҳўл ёки ёпишқоқ) бўлганидан улардан ўргимчаклар тутувчи ўргимчак инни ва пилла яшаш учун фойдаланишади.

Ҳаёт кечириш хусусиятларига кўра ўргимчакларни *дайдилар* ва *ўтроқ яшовчилар*, яъни тўр тўқувчиларга ажратиш мумкин. Дайди ўргимчаклар тутувчи тўр тўқимайди, ўлжасини ерда ёки ўсимликлар устига чиқиб олиб пойлайди. Кўпчилик ўргимчаклар уяда ёки тўри устида ўтроқ ҳаёт кечиради. Тутқич тўрларнинг катта-кичиклиги ва шакли жуда хилма-хил, ҳар бир тўр ўзига хос бўлади. Ўтроқ ўргимчакларнинг тутқич тўри инни яқинида ястаниб ётади ёки дарактлар ва буталарнинг шохлари орасига тортилган бўлади. Бир қанча ўргимчаклар ер юзасига чуқурча шаклида ин қуради, ин деворларига ўргимчак тўрини тўшайди, инни тўрдан ясалган қопқоқча ёпиб туради. Сув ўргимчаги *Argyroneta aquatica* сув тубида қўнғироқча шаклидаги тутқич тўр тўқийди. Тўрни сув остидаги ўсимликларга ёпиштириб, уни ҳаво билан тўлдиради. Ўргимчак вақт-вақти билан сув юзасига чиқади ва тана юзасидаги туклари орасига ҳаво олиб, инга қайтади.

Ўргимчаклар тўрга тушган ҳашаротларни иплар билан ўраб ташлайди, сўнгра унинг танасини хелицералари ёрдамида йиртиб, сўлагини томизади. Сўлак таъсирида парчаланиб, суюқ ҳолга келган ички тўқималарни ўргимчак сўриб олади. Ўргимчаклар иплардан тухуми атрофига пилла тўқиш учун ҳам фойдаланади. Ургочи ўргимчаклар пилласини ўзи билан олиб юради ёки уни қўриқлайди. Ўргимчак иплари ўргимчакларни ҳаво оқими ёрдамида тарқалишида ҳам катта аҳамиятга эга. Енгил шабада эсиб турадиган куз кунлари тухумдан чиққан ёш ўргимчаклар ўтларнинг устига чиқиб олиб, узун ип чиқара бошлайди. Ип маълум бир узунликка етгандан сўнг ўргимчак оёғини йиғиб олиб, ўсимликдан сакрайди, шамол эса уни учирайди кетади.

Ўргимчакларда жинсий диморфизм яхши ривожланган. Эркакларни ургочиларига нисбатан кичик бўлади. Эркак ўргимчаклар педипальпасидаги найсимон ўсимтаси қўшилиш органи ҳисобланади. Ўсимтанинг найи ташқарига очилади. Эркак ўргимчак уруғ билан тўлган ўсимтасини ургочиси уруғ халтасига киритади. Эркак ўргимчаклар куйкиш пайтида рақсга ўхшаш турли ҳаракатлар қилади.

Айрим ўргимчакларнинг эркаги урғочисига ўлдирилган ўлжа инъом этади. Уруғланган урғочи ўргимчак қочишга улгурмаган эркагини еб қўяди.

Ўргимчакларнинг ҳаётида сезги органлари муҳим аҳамиятга эга. Танаси юзасидаги жуда сезгир туклар туйғу вазифасини бажаради. Ўргимчаклар туклар ёрдамида яқиндан учиб ўтаётган ҳашаротларни ёки тутқич тўри ипларининг тебранишини сезади. Бир қанча ўргимчаклар овоз чиқариш ва уни эшитиш хусусиятига эга. Бу органлар тананинг турли жойларида, хусусан хелицера ва педипальпалари, кўкрак ва қорин қисмларида жойлашган. Ҳид билиш вазифасини олдинги оёқларининг панжасидаги *тарзал органлари* ёки тана сиртида ва махсус ўсимталарида жойлашган *лирасимон органлар* бажаради. Бу органлар таъм билиш вазифасини ҳам бажаради. Ҳид билиш органлари куйкиш даврида катта аҳамиятга эга. Ўргимчакларнинг кўзлари 4 жуфт, баъзан 3 жуфт бўлади. Кўпчилик ўргимчакларда, айниқса тўр тўқийдиган вакилларида кўзлари яхши ривожланмаган. Тўрдаги ўргимчаклар фақат ҳаракатланадиган йирик нарсаларни кўради. Сакровчи ўргимчакларнинг кўзлари яхши кўради, ҳатто улар нарсаларнинг рангини ҳам фарқ қилади. Тажриба йўли билан ўргимчакларда шартли рефлекслар ҳам ҳосил қилиш мумкин. Бир қанча ўргимчакларда ҳимоя ранги ва мимикрия хусусияти яхши ривожланган.

Кўпчилик ўргимчакларнинг ҳаёти бир йилда тугайди. Уларнинг пилла ичидаги тухуми ёки ёш насли қишлаб қолади. Жанубий, айниқса тропик иқлимда ҳаёт кечирадиган айрим ўргимчаклар анча узоқ яшайди. Масалан, *қушхўр ўргимчаклар* (175-расм) 7-8 йилдан 20 йилгача умр кўради.

Ўргимчаклар кўп миқдорда зараркунанда ҳашаротларни йўқотиб фойда келтиради. Уларнинг ўзи ҳам бошқа ҳайвонлар, масалан, кемирувчилар, судралиб юрувчилар ва ҳашаротларга ем бўлади. Кўпчилик ўргимчакларнинг заҳар безлари суюқлиги фақат ҳашаротларга таъсир қилади. Лекин улардан айрим вакилларининг заҳари одам ва ҳайвонлар учун хавfli ҳисобланади. Марказий Осиё, Кавказ, Қрим ва Эроннинг чўл ва дашт минтақаларида учрайдиган *қорақурт Latrodectus tredecimguttatus* (қаранг: 172-расм) ҳамда Америка чўлларида тарқалган қора бева *L. mactans* айниқса жуда заҳарли ҳисобланади.

Қорақуртнинг урғочиси 10-20 мм, эркаги 4-7 мм бўлиб, қорин қисмининг орқасида қизил доғлари бўлади. Ўргимчак чўлдаги кўриқ ерларда, жарликлар ва тоғ ён бағирларида кўп учрайди. Урғочи қорақурт тупроқ устидаги чуқурчаларда, кемирувчиларнинг инига, йирик тошларнинг остига ин қуради. Инининг оғзига тутқич тўрини тортиб қўяди. Иссиқ ёз мавсумида (июнь, июль) қорақуртлар пана жой қидиришга тушади. Қорақуртлар билан заҳарланиш айниқса ана шундай миграция даврида кўпроқ содир бўлади. Қорақурт заҳари туялар ва отларга

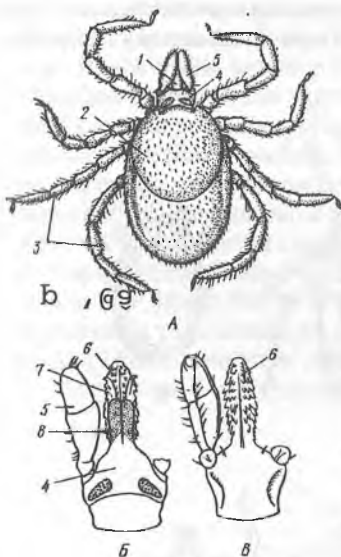
айниқса кучли таъсир кўрсатиб, уларни одатда ўлимга олиб келади. Қорақурт заҳари одамга ҳам кучли таъсир қилади ва баъзан ҳалокатга олиб келиши мумкин. Қорақурт чаққан одам қорақуртга қарши зардоб билан эмланади.

Заҳарли ўргимчаклардан Марказий Осиё, Европанинг жанубида кенг тарқалган бий-тарантул (*Lycosa singoiensis*)ни ҳам кўриш мумкин. Бий 25-35 мм катталиқда бўлиб, танаси қалин туклар билан қопланган. У чуқур вертикал инларда яшайди. Инининг остига тўр тўшайди. Бий кўпроқ нам, ерости сизот сувлари тупроқ юзасига яқин жойлашган ерларда учрайди. Бий чаққанида оғриқ сезилса-да, унинг заҳари одам учун хавфли эмас.

17.4.4.7. КАНАЛАР (ACARI) ТУРКУМИ

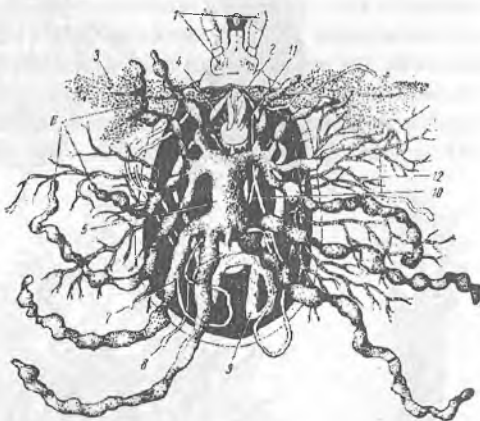
Каналар майда, баъзан микроскопда кўринадиган катталиқдаги ҳайвонлар бўлиб, ҳар хил ҳаёт кечиради. Улар орасида ҳайвонлар, одам ва ўсимликларда паразитлик қилувчи, сапрофитлари ва йиртқич турлари учрайди. Каналарнинг 10 000 га яқин тури маълум.

Каналарнинг танаси ҳар хил даража-



176-расм. Иксод канаси *Ixodes ricinus*.

А — урғочи кананинг орқа томондан кўриниши. Б-В — хартумининг орқа ва қорин томондан кўриниши: 1 — хартум, 2 — тана, 3 — юриш оёқлари, 4 — хартумининг асосий бўғими. 5 — педипальпasi, 6 — гипостом (хартуми асосидаги ўсимта), 7 — хелицералар, 8 — қопловчи пластинкалар.



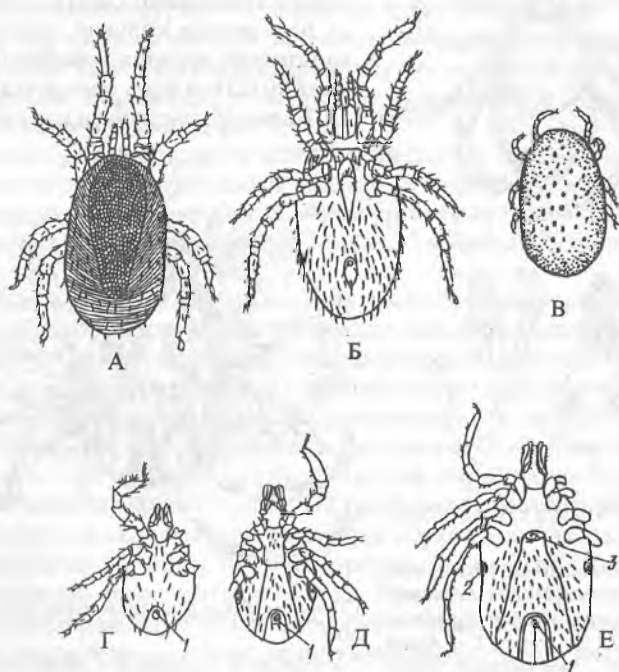
177-расм. Иксод каналарнинг ички тузилиши.

1 — хартум, 2 — ҳалқум, 3 — сулак беzi, 4 — жене органи, 5 — ўрта ичак, 6 — ўрта ичак кўр ўсимталари, 7 — ректал пуфак, 8 — мальпиги найчалари, 9 — тухумдон, 10 — тухум сатли, 11 — нерв йўли, 12 — грахса.

да бўғимларга бўлинган. Улар орасида танаси кўп сонли бўғимларга бўлинган вакиллардан тортиб, танаси яхлит бўлган вакиллари ҳам кўп учрайди. Кўпчилик каналарнинг хелицера ва педипальпалари биргалликда санчиб сўрувчи хартумни ҳосил қилади (176-расм). Бир қанча турларининг нафас олиш органлари бўлмайди. Кўпчилик каналарда эса трахеялар ривожланган. Қон сўрувчи каналарнинг ичаги жуда кенгайиб ён халталарни ҳосил қилади (177-расм).

Айрим каналарнинг эркакларида ҳақиқий копулятив органи бўлади. Кўпчилик ҳолларда урғочи кана сперматофор ёрдамида уруғланади. Тухумдан чиққан личинкасининг оёқлари 3 жуфт бўлади. Личинка вояга етмаган *нимфага* айланади, нимфанинг оёқлари 4 жуфт бўлади. Айрим вакилларининг бир нечта нимфа даври бўлиши мумкин.

Каналар хилма-хил усулда озиқланади. Улар орасида кўпчилик вакиллари тупроқда, тўкилган баргларнинг остида ва мохларда ҳаёт кечириб, сапрофит озиқланади, бошқалари йиртқичлик қилади ёки турли ҳайвонларда паразитлик қилади. Паразит каналар ўз хўжайи-



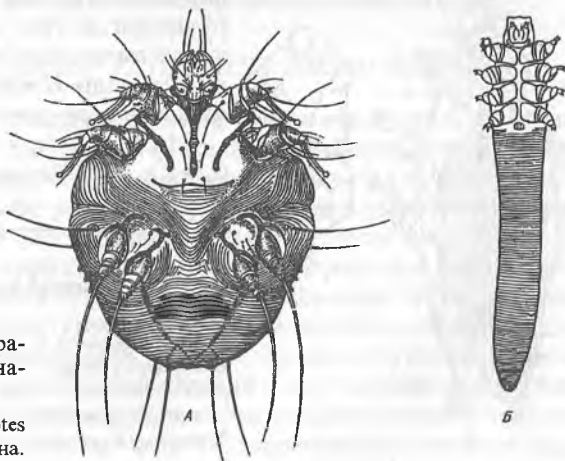
178-расм. Паразит аргазид каналар.

А — говуқ канаси, В, Г — каламуш канаси, В — персия канаси, Г, Е — ит кана (А, В — орқа томондан, Б, Г — қорин томондан, Г — личинка, Д — нимфа, Е — имаго: 1 — анал тешик, 2 — нафас олиш тешиги, 3 — жинсий тешик.

нининг қони, тана суюқлиги, тери ёки пати билан озиқланади. Одамлар ва ҳайвонлар паразитлари орасида *иксод каналари* (Ixodidae) ва *аргаз каналари* (Argasidae) кенг тарқалган (178-расм). Бу каналар қон сўриш билан бирга одамлар учун хавфли бўлган тошмали ва қайталама терлама, кана энцефалити, туляремия ва йирик шохли молларда учрайдиган пироплазмоз касалликларини қўзғатувчи микроорганизмларни тарқатади.

Одам ва ҳайвонлар терисида *қичима канаси* *Sarcoptes scabiei* (179-расм) паразитлик қилади. Кана микроскопик катталиқда (0,15-0,3 мм) бўлиб, терининг шох қаватида ўзига йўл очади. Қичима канаси билан зарарланган тери жуда қичишиб, яра ҳосил қилади. *Ҳуснбузар канаси* *Demodex folliculorum* (179-расм) одам терисидаги ёғ безлари ва соч халтасида паразитлик қилади. Баъзан без кўпайиб, юзда ва терининг турли жойларида ҳуснбузар тошиб кетишига сабаб бўлади.

Паразит каналар орасида *тайга канаси* (*Ixodes persulcatus*) Узоқ Шарқда, *ит канаси* (*I. ricinus*) эса Европа мамлакатларида кенг тарқалган. Вояга етган каналар ўт-ўланлар ва буталарга ўрмалаб чиқиб, ҳўжайин устига ўзини ташлайди. Қон сўриб бўлган каналар ерга тушиб хазонлар остига тухум қўяди. Тухумдан чиққан личинкалар калтакесак, қушлар ва майда сутэмизувчиларни, нимфалари эса бирмунча йирикроқ ҳайвонларнинг қонини сўради. Вояга етган каналарнинг асосий ҳўжайинлари йирик сутэмизувчилар ва одамлар ҳисобланади. Шундай қилиб, иксод каналар ривожланиши давомида учта ҳўжайинда паразитлик қилади. Лекин бир қанча каналарнинг личинкалик ва нимфалик даври битта ҳўжайинда, вояга етган даври эса иккинчи ҳўжайинда ривожланади. Айрим каналар эса ривожланиш давомида ўз ҳўжайинини тарк этмайди, яъни битта ҳўжайинда ривожланади. Марказий Осиё ҳудудида паразит каналардан *Hyalomma* ва *Og-*



179-расм. Одамда паразитлик қиладиган каналар.

А — қичима кана *Sarcoptes scabiei*, Б — ҳуснбузар кана.

nithodorus авлодларига мансуб бўлган турлар кенг тарқалган. Бу каналар молхоналар ва хонадонлар девори ва полидаги ёриқларда учрайди. Ҳар хил касалликларни қўзғатувчи вируслар, бактериялар, спирохеталар, паразит бир ҳужайрали ҳайвонлар каналар ёки ҳашаротлар ёрдамида бир ҳайвондан иккинчисига ўтади. Каналар ва ҳашаротлар орқали юқадиган касалликлар трансмиссив дейилади. Табиатда *трансмиссив касалликларнинг табиий манбаи* мавжуд. Лекин ёввойи ҳайвонлар организмда одатда шундай касалликларга қарши иммунитет пайдо бўлиши туфайли уларга касаллик катта зиён етказолмайди. Табиий манбага тушиб қолган одам ёки уй ҳайвонлари бу касалликларни каналар ёхуд ҳашаротлар орқали юқтириши мумкин. Трансмиссив касалликларнинг олдини олиш учун каналар ва ҳашаротлардан сақланиш чораларига риоя қилиш лозим.

Каналарнинг бир қанча турлари ўсимликлар билан ҳам боғланган. Турли хил ўсимликлар баргида **ўргимчак каналар** (Tritanenchidae) паразитлик қилиб, катта зиён келтиради. Ўсимликларнинг турли органларида **бўртма ҳосил қилувчи каналар** (Etiophryidae) зиён келтиради.

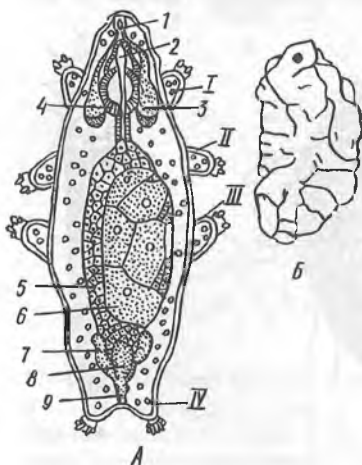
Тупроқда сапрофит ва йиртқич озиқланадиган совутли каналар (Oribatidae), сув ҳавзаларида эса йиртқич сув каналари (Hydrachnellidae) кўп учрайди.

17.4.5. ИМИЛЛАБ ЮРУВЧИЛАР (TARDIGRADA) СИНФИ

Бу синф қуруқликда, чучук сув ва баъзан денгизларда учрайдиган 180 га яқин жуда майда ҳайвонлар турини ўз ичига олади. Имиллаб юрувчиларнинг ҳайвонлар системасидаги ўрни ҳозиргача номаълум.

Ташқи тuzилиши. Боши танадан ажралмаган, калта танасида бўғимлар сони жуда оз, содда бўғимларга бўлинмаган тўрт жуфт оёқларининг учида тирноқлари бўлади. Антенналари бўлмайди. Нафас олиш ва қон айланиш аъзолари ривожланмаган.

Имиллаб юрувчилар катталиги 0,1-1,2 мм бўлган, калта ва йўгон



180-расм. Имиллаб юрувчилар *Macrobiotus hufelandi*.

A — нормал ҳолда. Б — қуриб қолган: 1 — ҳалқумусти нерв тугуни, 2 — стилет, 3 — сулак безлари, 4 — ҳалқум, 5 — ўрга ичак, 6 — тухумдон, 7 — мальпиги найчалари, 8 — ўрга ичакнинг йўғонлашган қисми, 9 — тешикча, I-IV — оёқлар.

ҳайвонлар. Оёқларининг 3 жуфти бўртма шаклида бўлиб, танасининг икки ёнида, тўртинчи жуфт оёқлари эса танасининг кейинги қисмида жойлашган (180-расм).

Ички тузилиши. Оғиз тешиги танасининг олдинги томонида жойлашган. Ичаги тўғри, ҳалқумига бир жуфт сўлак безларининг йўли очилади. Оғиз бўшлиғида эса бир жуфт ўткир нинаси (стиллет) жойлашган. Унинг ёрдамида ҳайвон ўсимликлар ҳужайраси қобилигини тешади ва унинг ширасини сўриб олади. Ичак деворида мальпиги найчаларига ўхшаш иккита ўсимтаси бўлади.

Нерв системаси метамер хусусиятга эга, ҳалқумусти ганглийси, ҳалқумолди коннективалари ва қорин нерв занжиридан иборат. Нерв занжирида 5 жуфт ганглийлари жойлашган. Сизги аъзолари бир жуфт майда кўзчалардан ҳамда танасининг олдинги ва кейинги томонида жойлашган сезгир сўрғичлардан иборат.

Силлиқ мускуллари алоҳида дасталар ҳолида жойлашган бўйлама ва кўндаланг мускуллардан иборат.

Имиллаб юрувчилар айрим жинсли, қуруқликда ҳаёт кечирадиган турлари орасида урғочилари кўпроқ учраб туради. Эркак индивидлар урғочиларига нисбатан икки марта кичикроқ бўлади. Урғочиси тулалаш даврида эски пўсти ичига тухум қўяди.

Ривожланиши ва биологияси. Имиллаб юрувчилар ўзгаришсиз ривожланади. Личинкаси ўсиш даврида бир неча марта туллайди.

Имиллаб юрувчилар одатда нам мохларда кўп учрайди. Кўпчилик турлар қурғоқчиликка жуда чидамли бўлиб, қуруқ ҳолда икки йилгача тирик қолиши, нам текканида эса яна қайтадан жонланиши мумкин. Қуруқ ҳолда сақланган имиллаб юрувчилар 150° ҳароратда ва -270° совуқда ҳам қисқа муддат давомида тирик қолиши аниқланган.

Имиллаб юрувчилар жуда секин ҳаракат қиладиган ҳайвонлар ҳисобланади. Улар бир минут ичида 2 мм йўл боса олади.

БЎҒИМОЁҚЛИЛАР ТИПИНИНГ ФИЛОГЕНИЯСИ

Бўғимоёқлилар типининг аجدодлари танаси кўп бўғимларга бўлинган примитив тузилган кўп тукли ҳалқали чувалчанглар бўлган. Кўпчилик олимларнинг фикрича бўғимоёқлилар билан ҳалқали чувалчанглар тузилишидаги умумий ўхшашлик уларни битта умумий *Articulata* (бўғимлилар) типига бирлаштириш учун асос бўлади.

Бўғимоёқлилар турли кенжа типларининг вакиллари бир-биридан танасининг бўлимларга бўлиниши, бош бўлимининг ихтисослашиш даражаси, оёқларининг тузилиши ва личинкасининг ривожланиш хусусиятлари билан кескин фарқ қилади. Ҳалқали чувалчанглардан бўғимоёқлиларнинг келиб чиқиш жараёни тана тузилиши мураккаблашуви орқали борган. Бу жараёнда чувалчангларнинг юпқа кутикуласи пишиқ ташқи тана скелетига айланган, тери-мускул халтаси алоҳида

мукулларга ажралиб кетиши туфайли аралаш тана бўшлиғи — миксоцел пайдо бўлган, параподийлардан юриш оёқлари ва орқа қон томиридан эса юрак келиб чиққан, мураккаб кўзлар ривожланган. Цефализация (бошнинг шаклланиши) жараёнида тананинг олдинги бўғимларидан бош бўлими ҳосил бўлиши ва олдинги параподийлар оғиз органлари (жағлар)га айланиши туфайли танадаги гомоном бўғимлар ўрнига гетероном бўғимлар пайдо бўлган. Юқорида келтирилган фикрларнинг далили сифатида сувда ҳаёт кечирадиган айрим бўғимоёқчиларда нафас олиш органи ташқи тери жабраларидан иборат эканлигини айтиб ўтиш кифоя. Тубан қисқичбақасимонларнинг жабраси ҳам параподийлардан келиб чиққан оёқлар билан боғланган. Бироқ оёқлар бўғимларга бўлинганлиги билан параподийлардан фарқ қилади. Бўғимоёқчиларнинг антеннулласи пайпаслагичлардан ҳосил бўлган.

Бўғимоёқчиларнинг энг тубан тузилган вакиллари жабра билан нафас олувчилар ва трилобитасимонлар орасида учрайди. Бу иккала кенжа тип вакиллари тузилишида дастлабки бўғимоёқчиларга хос бўлган бир қанча содда белгилари бўлса-да, улар ўртасида муҳим тафовулар ҳам мавжуд. Хусусан, қисқичбақасимонларнинг оёқлари ҳалқали чувалчанглар параподийларига хос бўлган айри шохли, трилобитасимонларники эса бир шохли бўлади. Трилобитасимонларнинг ҳамма тана бўғимларидаги оёқлари бир хил тузилган бўлса, қисқичбақасимонларнинг оёқлари ихтисослашган. Бош бўлимининг ихтисослашиш даражасига кўра трилобитасимонлар тубан қисқичбақасимонлардан юқори туради. Чунки ҳамма трилобиталарнинг боши танасидан ажралиб туради. Тубан қисқичбақасимонлар бош бўлими дастлабки бош (протоцефалон) ва алоҳида жағ бўғимларидан иборат. Бу далиллар жабра билан нафас олувчилар ва трилобитасимонлар бўғимоёқчилар эволюциясининг дастлабки даврлариданоқ мустақил ривожланишга ўтган иккита ажоддан келиб чиққанлигини кўрсатади. Қадимги қисқичбақасимонлар кембрий ётқизиқларидан бошлаб учрайди. Эволюция давомида ҳалқали чувалчангларнинг дастлабки тўртга бўғимларининг парадийлари антенналар ва уч жуфт жағларни ҳосил қилган.

Трахеялилар кенжа типи филогенетик жиҳатдан жабра билан нафас олувчилар билан боғланган. Бу иккала гуруҳда ҳам бош бўлимининг шаклланиши бир хил йўналишда борган. Лекин трахеялиларда антенналар йўқолиб кетиб, фақат уларга мос келувчи бўғим ганглийлари сақланиб қолган. Трахеялилар ва жабра билан нафас олувчиларнинг оғиз органлари ҳам ўхшаш бўлади. Шунинг учун улар ягона ажодлардан келиб чиққан дейиш мумкин.

Хелицералиларнинг филогенетик йўли трилобитасимонлардан бошланади. Трилобиталар палеозой охиригача яшаган, уларнинг авлодлари эволюция давомида антеннулларини йўқотган, бошидаги биринчи жуфт ўсимталари хелицераларга, иккинчи жуфти педипальпаларга, қолган икки жуфти эса олдинги икки жуфт юриш оёқларига айланган.

Тана бўғимларидан олдинги икки жуфти кўпчилик хелицералиларда бош бўлими билан бирлашиб яхлит бошқўкракни, қолган бўғимлари эса олд ва кейинги қорин бўлимларини ҳосил қилган. Шу сабабдан хелицералилар трилобитасимонлар орқали халқали чувалчанглар билан филогенетик боғланган. Хелицералиларнинг тубан тузилган вакиллари трилобитасимонлар сингари сувда ҳаёт кечиради ва жабра билан нафас олади, олий хелицералиларга мансуб бўлган ўргимчаксимонлар эса қуруқликда яшашга мослашган.

Шундай қилиб, бўғимоёқлилар эволюцияси икки хил параллел филогенетик йўналишда борганлигини тахмин қилиш мумкин. Улардан биринчисида дастлаб жабра билан нафас олувчилар, кейинроқ трахеялилар келиб чиққан. Иккинчи йўналиш трилобитасимонлар орқали хелицералиларнинг пайдо бўлишига олиб келган. Бу жараёнда биринчидан *олигомеризация* туфайли халқали чувалчангларда тана бўғимларининг сони тобора камая борса, иккинчидан айрим бўғимларнинг ихтисослашуви кучайган. Олигомеризация ўз навбатида тана бўғимларининг гетерономлиги, органларнинг ихтисослашуви ҳам кучайишига сабаб бўлган.

Жабра билан нафас олувчилар филогенияси. Бу кенжа типда тубан тузилиш белгилари жабраоёқлиларда сақланиб қолган. Чунки улар танаси кўп сонли гомоном бўғимларга бўлинган, нерв системаси қорин нерв нарвони типидида тузилган, юраги узун найсимон, оёқлари калта икки шохли бўлади. Шунга ўхшаш тубан тузилиш белгиларини баргоёқлилар ва цефалокаринидлар туркумлари вакилларида ҳам кўриш мумкин. Тана бўғимлари сони жабраоёқлиларда 31 гача, баргоёқлиларда эса 46 гача етади. Шохдор мўйловлиларнинг вакилларида эса 8 тагача камаяди.

Чиғаноқли қисқичбақасимонлар ва жағоёқлилар бўғимоёқлилар эволюциясининг иккинчи йўналишини ташкил қилади. Уларнинг танаси кам миқдордаги бўғимлардан (чиғаноқлиларда — 10, жағоёқлиларда — 14) иборат. Бу икки туркум битта умумий полимер халқали чувалчанглардан келиб чиқади.

Олий қисқичбақасимонлар кенжа синфи филогенетик жиҳатдан бошқа қисқичбақасимонлар билан қариндош эмас. Чунки улар бошқа кенжа синфлар вакилларига нисбатан ҳам соддароқ тузилиш белгилари (қорин оёқларининг ривожланганлиги, бирламчи бош протоцефалоннинг бўлиши)ни кўриш мумкин. Бу кенжа синфда юпқа совутлилар энг тубан тузилган бўлиб, уларнинг икки жуфт айириш органи — целомодуктлари (антеннал ва максилляр безлари), еттинчи қорин бўғими сақланиб қолган. Тенгоёқлилар ва ёнлаб сузарлар эса энг мураккаб тузилган бўлиб, уларнинг бош бўлимига 1 ва 2 жуфт кўкрак бўғимлари қўшилиб кетган. Олий қисқичбақасимонлар бошқа кенжа синфлардан мустақил йўналишда қисқичбақасимонларнинг энг дастлабки содда тузилган аждодлардан келиб чиққан.

Трахеялилар филогенияси. Бу кенжа типда кўпоёқлиларнинг келиб чиқиши ҳозиргача узил-кесил ҳал қилинмаган. Баъзи олимларнинг фикрича, кўпоёқлиларнинг айрим гуруҳлари бўғимоёқлиларнинг алоҳида синфлари бўлиб, улар филогенетик жиҳатдан ўзаро боғланмаган. Бошқа олимлар эса барча кўпоёқлилар битта умумий аجدоддан келиб чиққан синфнинг вакиллари деб ҳисоблайдилар. Кўпоёқлилар орасида лабоёқлилар энг тубан тузилган бўлиб, уларнинг тубан вакиллари танасидаги бўғимларнинг сони жуда кўп (177 гача), бўғимлар эса гомоном тузилишга эга бўлади. Икки жуфтоёқлиларда эса тана бўғимларининг кўпчилиги иккиламчи тарзда жуфт-жуфт бўлиб қўшилиб кетган.

Кўпчилик олимларнинг фикрича ҳашаротлар филогенетик жиҳатдан кўпоёқлилар билан боғлиқ. Тана бўғимларининг кўплиги, бўғимларнинг бирмунча гомоном бўлиши, деярли ҳамма тана бўғимларида оёқларнинг ривожланганлик белгилари кўпоёқлиларни ҳашаротларга нисбатан тубан тузилганлигидан далолат беради. Ҳашаротлар орасида ёпиқ жағлилар энг тубан тузилиш белгиларига эга бўлиб, танаси энг кўп бўғимдан иборат. Қорин бўлимида оёқларнинг рудиментар қолдиғи сақланиб қолган, қанотлари ҳеч қачон бўлмайди, ўзгаришсиз ривожланади. Шунинг билан бирга оғиз органларининг оғиз капсуласи ичида жойлашганлиги, санчувчи ва сўрувчи оғиз органларининг ривожланганлиги уларни яхши ихтисослашганлигини кўрсатади. Шу сабабли ёпиқ жағлилар ҳашаротларнинг аждоди бўлолмайди, улар умумий аجدодлардан анча эрта ажралиб чиқиб, мустақил тараққиёт йўлини босиб ўтган гуруҳ ҳисобланади.

Очиқ жағлилар оғиз органларининг дастлабки ҳолати ўзгармасдан сақланиб қолган ҳашаротлар ҳисобланади. Лекин улар бошқа ҳамма белгиларига кўра ёпиқ жағлиларга нисбатан мураккаб тузилган. Очиқ жағлилар орасида қилдумлилар содда тузилган.

Трахеялиларда олигомеризация (бўғимлар сонининг камайиши) жараёни тана бўғимлари, оёқлар, трахеялар ва нафас тешиклари билан боғлиқ. Агар кўпоёқлиларнинг бўғимлари кўп бўлса, бу кенжа типнинг мураккаб тузилган гуруҳи ҳашаротларда бўғимлар сони 18-17 дан 11-12 тагача камаяди.

Хелицералилар филогенияси. Дастлабки хелицералилар қадимги трилобитасимонлардан келиб чиққан қисқичбақачаёнлар ҳисобланади. Улар трилобитасимонлар билан деярли бир вақтда яшаб, кембрий даврида қиришиб кетган. Қиличдумлилар ҳам қадимги хелицералилардан бўлиб, силур давригача яшаган. Дастлабки ўргимчаксимонлар силур даврида пайдо бўлган, уларнинг тузилиши ҳозирги чаёнларга ўхшаган, лекин сувда яшаган. Қуруқликда яшашга мослашган хелицералилар карбон даврида барқ уриб ривожланган.

Хелицералилар орасида қисқичбақачаёнлар ва қиличдумлилар энг тубан тузилганлар ҳисобланади. Ўргимчаксимонлар филогенияси

қисқичбақачаёнлар билан боғлиқ. Чунки бу иккала синф вакилларида ҳам бошқўкраги ўсимталари сони ва функцияси ўхшаш, антеннуллалари бўлмайди. Ўргимчаксимонларнинг ўпкаси жабрали қориноёқлардан келиб чиққан. Силур даврида яшаган чаён *Palasorhopus* қисқичбақачаёнларга ўхшаш бўлганидан оралиқ форма ҳисобланади.

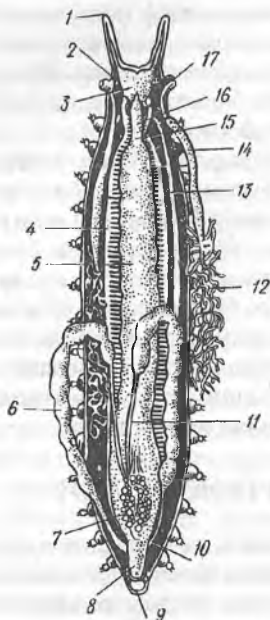
Чаёнлар, қилоёқлилар, бийлар ва айрим каналар энг тубан тузилган ўргимчаксимонлардир. Уларнинг танасидаги бўғимлар сони кўп бўлади. Эволюция давомида айрим ўргимчаксимонлар бўғимлари олигомеризацияга учрайди. Тана бўғимлари ва тана бўлимларининг бирлашиб кетиши ўргимчаклар эволюцияси учун хос бўлган умумий хусусият ҳисобланади. Айрим туркумлар учун хос бўлган қорин бўлими ўсимталари (жинсий тешик қопқоғи, тароқсимон ўсимта, ўпка, ўргимчак сўгаллар) ҳам олигомеризацияга учрайди. Масалан, тубан чаёнларда ўпка 4 жуфт, олий ўргимчакларда бир жуфт бўлади. Бошқа ўргимчакларда эса ўпка бутунлай йўқолиб, трахеялар билан алмашинади.

18. ОНИХОФОРАЛАР (*ONYCHOPHORA*) ТИПИ

Онихофоралар Жанубий яримшарнинг тропик ва мўътадил иқлимида қуруқликда ҳаёт кечиради. Чувалчангсимон танаси бўғимларга бўлинган. Бу типга 70 га яқин тур киради. Ҳамма онихофораларнинг бош бўлими танадан аниқ ажралмаган. Танаси гомоном бўғимлардан иборат бўлиб, улар ўртасидаги чегара аниқ кўринмайди. Ҳар бир тана бўғимида бир жуфтдан содда тузилган оёқлар бўлади. Ташқи хитин қоплағичи бўлмайди, тери-мускул халтаси силлиқ мускуллардан иборат. Тана бўшлиғи аралаш (миксоцел) ҳисобланади. Қон айланиш системаси очиқ бўлиб, юраги орқа томонда жойлашган. Айириш органлари ҳалқали чувалчангларга ўхшаш ҳар бир бўғимда жойлашган метанефридийлардан иборат. Трахеялар ёрдамида нафас олади. Бу типга ягона бирламчи трехеялилар синфи киради.

18.1. БИРЛАМЧИ ТРАХЕЯЛИЛАР (*PROTRACHEATA*) СИНФИ

Бирламчи трахеялилар ҳалқали чувалчангларга ўхшаш секин ҳаракат қиладиган ҳайвонлар. Узунлиги 15 см гача, танаси 13 дан 43 гача бўғимлардан иборат. Ҳар қайси бўғимида бир жуфтдан оёқлари бўлади. Боши 3 бўғимдан иборат бўлиб, бир жуфт антенналари бор. Антенналарнинг асосида бир жуфт кўзлари жойлашган. Бу антенналар қисқичбақасимонларнинг антеннуллаларига ва ҳашаротлар ҳамда кўпоёқлиларнинг мўйловларига мос келади. Иккинчи бош бўғими ўсимталари оғиз органларига айланган. Оғиз бўшлиғида хитин тишчали иккита бўртикча жағ вазифасини бажаради. Бошининг учинчи бўғим ўсимталари оғиз сўрғичларига айланган. Бу сўрғичлар бошининг ён томонида жойлашган, уларнинг учки қисмига махсус ши-



181-расм. Бирламчи трахеяли перипатойдиснинг тузилиши.

1 — антенна, 2 — кўз, 3 — мия, 4 — қорин нерв стволи, 5 — ичак, 6 — бачадон, 7 — тухумдон, 8 — орқа ичак, 9 — анус, 10, 11 — тухум йўли, 12 — шилимшиқ, 13 — сўлак бези, 14 — шилимшиқ без найи, 15 — қизитўнғач, 16 — ҳалқум, 17 — ҳалқумёни сўргичи.

лимшиқ безларининг йўли очилади (181-расм).

Онихофоралиларнинг юриш оёқлари конуссимон бўртиқча шаклида бўлади. Оёқларининг хитин тирноқчалари панжалар билан таъминланган. Жуда содда тузилган оёқлари кўптуклиларнинг паралодийларига ўхшаш бўлади.

Тана қоплагичи жуда юпқа ва нозик, тиканчали хитин кутикула ва бир қаватли эпителий ҳужайралар билан қопланган. Эпителий остида бириктирувчи тўқима қавати, унинг остида эса кучли ривожланган силлиқ

мускул қавати жойлашган. Бу қават ташқи ҳалқасимон ва ички бўйлама мускуллардан иборат. Жойланиши ва келиб чиқишига кўра мускуллар ҳалқали чувалчангларникига ўхшаш бўлади. Тана бўшлиғи бўғимоёқлиларникига ўхшайди.

Овқат ҳазм қилиш системаси олдинги, ўрта ва кейинги ичакдан иборат. Оғзи қорин томонида махсус оғиз бўшлиғининг тубида жойлашган. Оғиз бўшлиғига бир жуфт узун найсимон сўлак безларининг йўли очилади. Оғиз тешиги ҳалқумга очилади, ҳалқум эса қизитўнғач орқали ўрта ичакка ўтади.

Нерв системаси бирмунча содда тузилган бўлиб, мияси бўғимоёқлиларга ўхшаш учта бўлимдан иборат. Мия ҳалқумдаги ҳалқа коннективалар ёрдамида иккита қорин нерв толаси билан боғланган. Нерв ҳужайралари бу толалар устида бир текис жойлашганидан қорин нерв занжири ҳосил қилмайди. Сизги аъзолари бир жуфт оддий кўзлар, антенналар ва жуда кўп тери сезиш сўргичларидан иборат.

Нафас олиш системаси содда тузилган трахеялардан иборат. Тери юзасида жуда кўп нафас тешикчалари бўлади. Бу тешикчалардан учи берк бир даста трахея найчалари бошланади. Трахеялардан ҳаво диффузияланиб тана суюқлигига ўтади.

Юраги узун найсимон бўлиб, орқа томони бўйлаб танасининг олдинги учидан кейинги томонга чўзилган.

Айириш системаси метамер жойлашган жуфт органлардан иборат.

Уларнинг ташқи тешиги оёқларининг асосига очилади. Бу органларнинг тузилиши, жойлашган ўрни, функцияси ва мезодермадан келиб чиққанлиги уларни ҳалқали чувалчангларнинг айириш органлари билан боғлиқлигини кўрсатади.

Жинсий системаси ва ривожланиши. Айрим жинсли. Эркак индивидлари ургочиларига нисбатан кичик. Улар учун ички уруғланиш хос. Уруғланиш сперматофор орқали содир бўлади. Деярли ҳамма турлари тирик туғади. Айрим вакилларининг муртаги бачадон ичида ривожланади, бачадон девори орқали она организм билан боғланган бўлади. Шундай қилиб, уларда сутэмизувчилар сингари ҳомила йўлдошига ўхшаган орган шаклланади. Ўзгаришсиз ривожланади.

Экологияси. Бирламчи трахеялилар асосан нам тропик ўрмонларда дарахларнинг ерда йиқилиб ётган танаси ва тошлар остида учрайди. Улар Марказий ва Жанубий Америкада, Марказий ва Жанубий Африка, Ҳиндистон, Малайя архипелаги, Австралияда тарқалган. Улар орасида энг йириги *Peripatus torquatus* 15 см га етади.

Филогеняси. Бир қанча тузилиш белгилари билан бирламчи трахеялилар кўп тукли ҳалқалиларга ўхшаш бўлади. Хусусан танасини бир хил тузилган ҳалқалардан иборат бўлиши, оёқларини параподийларга ўхшашлиги ва айириш органларининг тузилиши уларни кўп туклиларга яқинлигини кўрсатади. Шунинг билан бирга бир қанча белгилари, яъни миксоцеллнинг бўлиши, оёқларни оғиз органларга айланиши, юраги, трахеялари, миясининг уч бўлакдан иборатлиги уларни бўғимоёқлилар билан яқинлаштиради.

Бирламчи трахеялиларга хос бўлган айрим белгилар уларни жуда содда тузилганлигидан дарак беради. Бунга мисол қилиб нерв системасини кўрсатиш мумкин. Иккинчи томондан жинсий системасининг тузилишида ва эмбрионал ривожланишида бир қанча иккиламчи ихтисослашган белгилар сезилади.

Онихофоралар тузилишининг умумий хусусиятлари уларни бўғимоёқлилар типига киритишга имкон бермайди. Чунки бўғимоёқлиларга хос бўлган қаттиқ ташқи скелет онихофораларда ривожланмаган. Боши эса фақат 3 бўғимдан иборат. Оёқларининг тузилиши бўғимоёқлиларникига ўхшайди.

Бирламчи трахеялиларнинг аждоди кўп тукли ҳалқалилар бўлган. Уларнинг эволюцияси бўғимоёқлилар билан параллел борган.

19. МОЛЛЮСКАЛАР (MOLLUSCA) ТИПИ

Моллюскалар хилма-хил тузилган энг қадимги ҳайвонлар гуруҳи ҳисобланади. Улар қуйидаги хусусиятлари билан бошқа ҳайвонлардан ажралиб туради.

1. Кўпчилик моллюскалар билатериал симметрияли ҳайвонлар. Бироқ бир қанча турларида органларининг жойланиши ўзгариб, тана

симметрияси бузилиши натижасида ассиметрик шаклга киради.

2. Кўпчилик моллюскаларнинг танаси бўғимларга бўлинмаган. Фақат тубан тузилган моллюскаларда метамерлик тузилишга хос бўлган белгиларни кўриш мумкин.

3. Танаси бош, гавда ва оёқ деб аталадиган уч бўлимдан иборат. Фақат икки тавақали моллюскаларда бош бўлими бўлмайди. Ҳаракатланиш органи қорин деворидан ҳосил бўлган ягона ўсимтадан иборат.

4. Моллюскалар иккиламчи тана бўшлиқли ҳайвонлар бўлиб, целом қолдиғи юраколни халтаси (*перикардий*) ва жинсий безлари бўшлиғидан иборат. Ички органлари оралиғини эса бириктирувчи тўқима тўлдириб туради.

5. Ҳамма моллюскалар танасининг асоси *мантия* деб аталадиган тери бурмаси билан ўралган. Мантияси билан танаси оралиғида *мантия бўшлиғи* ҳосил бўлади. Бу бўшлиқда жабралар ва айрим сезги органлари жойлашган. Айриш, орқа чиқарув ва жинсий безларнинг тешиги ҳам ана шу бўшлиққа очилади.

6. Моллюскалар танасининг орқа томонида мантиядан ҳосил бўлган чиғаноғи жойлашган. Чиғаноқ танани ҳимоя қилиб туради. Бир қанча моллюскаларнинг чиғаноғи тарихий тараққиёт давомида редукцияга учраган.

7. Қон айланиш системаси очиқ бўлиб, қони томирлар орқали оқиши билан бирга *лакунлар* ва *синуслар* деб аталадиган найлар орқали ҳам оқиб ўтади. Юраги қоринча ва бўлмача деб аталадиган икки ёки undan кўпроқ камераларга бўлинади.

8. Нафас олиш органлари одатда *ктенидий* деб аталадиган жабралардан иборат. Фақат қуруқликда ҳаёт кечирадиган ва бир қанча чучук сув қориноёқли моллюскалари ўпка орқали нафас олади.

9. Айриш органи ҳалқали чувалчангларнинг метанефридийларига ўхшаш тузилган бир жуфт найсимон буйракдан иборат. Буйраги юраколни халтасидан бошланиб, *чиқариш сифони* деб аталадиган мантия бўшлиғига очилади.

10. Нерв системаси танасининг ҳар хил қисмида тарқоқ жойлашган нерв тугунларидан иборат. Фақат тубан тузилган моллюскаларнинг нерв системаси ҳалқум атрофи нерв ҳалқаси ҳамда тана бўйлаб йўналган нерв толаларидан иборат бўлади.

11. Денгизда ҳаёт кечирадиган моллюскаларнинг личинкалари трохофора ёки трохофорага ўхшаш елканли личинка — *вельгердан* иборат.

Моллюскалар типига хилма-хил тузилган 150000 га яқин тур киради. Кўпчилик моллюскалар денгизларда ва чучук сув ҳавзаларида ҳаёт кечиради. Улар орасида қуруқликда яшайдиган турлари ҳам кўп. Бу тип ёнбош нервлилар ва чиғаноқлилар кенжа типига ажратилади.

19.1. ЁНБОШ НЕРВЛИЛАР (AMPHINEURA) КЕНЖА ТИПИ

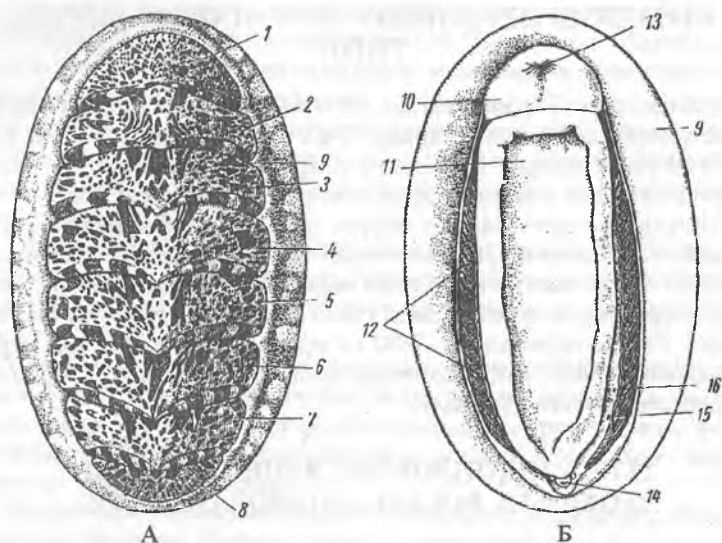
Бу кенжа типга бир неча мм дан 35 см гача катталиқдаги икки ёнлама симметрияли моллюскалар киради. Ички тана ҳалтаси бўлмайди. Мантия кутикуласи сиртдан оҳак тангачалар билан қопланган. Кўпчилик моллюскаларнинг танасини орқа томондан ўзаро ҳаракатчан туташган алоҳида қалқончалардан иборат чиғаноқ ёпиб туради. Бошида кўзлари, пайпаслагичлари ва статоцисглари бўлмайди. Нерв системаси тана бўйлаб жойлашган икки жуфт нерв томирларидан иборат. Бу томирлар ҳалқум атрофида ва анал тешигидан кейинги жойда ўзаро туташади. Ёнбош нервлиларга 1300 га яқин моллюскалар тури киради улар қалқондорлар, яъни хитонлар ҳамда қалқонсизлар, яъни эгатча қоринлилар синфига бўлинади.

19.1.1. ҚАЛҚОНДОРЛАР, ЯЪНИ ХИТОНЛАР (LORICATA, POLYPLACOPHORA) СИНФИ

Ташқи тузилиши. Танаси орқадан қорин томонга яссилашган узунчоқ овал шаклида; бош, гавда ва қорин бўлимларидан иборат (182-расм). Боши танасидан аниқ ажралиб чиқмаган бўлиб, қорин томонга силжиған. Кенг ва ясси мускулли оёғи танани қорин томонидан қоплаб туради. Бу мускулларнинг қисқариши туфайли хитонлар аста-секин сирғалиб ҳаракат қилади. Хитонларнинг тери қоплагичи танасининг ҳамма томонидан осилиб тушиб турадиган мантия бурмаларини ҳосил қилади. Бу бурмалар билан танаси ўртасида танани ҳалқа шаклида ўраб олган бўшлиқ *мантия эгатчаси* жойлашган. Мантия эгатчаси ичида 4 жуфтдан 80 жуфтгача патсимон жабралари жойлашган.

Хитонлар танаси орқа томондан 8 та пластинкадан иборат чиғаноқ билан қопланган. Пластинкалар бир қатор кетма-кет жойлашган ва бир-бири билан ҳаракатчан туташиб тургани туфайли хитон захкашлар сингари қорин томонига бүкилиб, юмаланиши мумкин. Чиғаноқнинг тузилиши мускулларининг тузилишида ҳам ўз аксини топади. Мускулларининг тўп-тўп бўлиб чиғаноқ пластинкаларига кетма-кет бирикиши ҳалқали чувалчанглар танасида органларнинг жойлашишини эслатади.

Овқат ҳазм қилиш системаси. Оғиз тешиги бошининг остида жойлашган бўлиб, олдинги ичакнинг кенгайган мускулли учки қисми — ҳалқумга очилади. Ҳалқумида жойлашган мускулли тилчасининг усти қалин шохсимон кутикула билан қопланган. Кутикулла сиртида бир неча қатор шохсимон тишчалар — *радула*, яъни қирғичи жойлашган. Бу тишчалар ёрдамида моллюска қоя ва тошларга ёпишиб олган сув ўтлари ва бошқа озиқани қириб олади.



182-расм. Хитон (*Tonicella marmorea*).

А — орқа томондан. Б — қорин томондан: 1-8 — чиғаноқ пластинкалари, 9 — мантия, 10 — бош, 11 — оёқ, 12 — жабралар, 13 — оғиз тешиги, 14 — анал тешиги, 15 — буйрак тешиги, 16 — жинсий тешик.

Халқумдан тор найча шаклидаги қизилўнғач бошланади. Қизилўнғач ўрта ичакнинг халтасимон кенгайган олдинги қисми — ошқозонга ўтади. Ёнбош нервлиларнинг ўрта ичаги жуда узун бўлиб, унга жигар найлари йўли очилади. Ўрта ичак бир неча марта букланиб туради. Унинг кейинги томони — орқа ичак мантия бўшлиғига очилади. Хитонлар тошларга ёпишган майда сув ўтларини қирғичлар ёрдамида қириб олади.

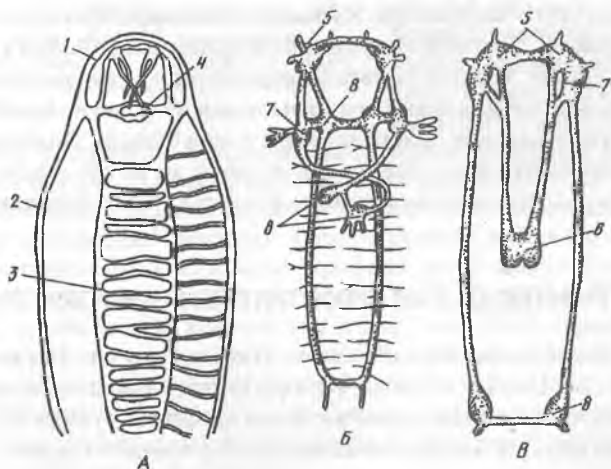
Нафас олиш органлари. Қалқондорларнинг 4 жуфтдан 80 жуфтгача жабралари бўлади. Бу жабралар тананинг икки ёнида мантия эгатчаси ичида жойлашган. Жабралар патсимон шаклда тузилган. Ҳар қайси жабра ланцетсимон пластинкага ўхшаш бўлиб, унинг юзасида тик жойлашган майда япроқчалари худди китоб варақлари сингари бир-бирининг устига тахланиб туради. Жабралар ҳилпировчи киприкли эпителий билан қопланган. Жабра пластинкаларига вена қони келиб туради. Бу қон жабра япроқчаларида углерод газини чиқариб, кислород билан бойийди ва жабрадан чиқиб кетадиган қон томирларига ўтади. Эпителий киприкчаларининг ҳаракатланиши туфайли жабрани доимо сув ювиб ўтиб туради.

Қон айланиш системаси. Юраги танасининг кейинги қисмида ичакнинг устида жойлашган бўлиб, марказий қоринча ва иккита ён бўлма-

чидан тузилган. Қон юрак бўлмачаларидан клапанли 1 ёки 2 жуфт тешиклар орқали қоринчага тушади. Қоринчанинг кейинги учи берк, олдинги учидан кенг аорта томири бошланади. Аортадан органларга артериялар чиқади. Артериялардаги қон органлар ҳамда тўқималар орасида жойлашган лакунларга келиб қуйилади. Лакунларда қон кислородни тўқималарга бериб, ён томонда жойлашган жабраларга етиб боради. Қон томирлари жабраларга келиб, жуда кўп майда томирчалар — капиллярларга тармоқланади. Ҳар қайси жабрадан қон дастлаб вена, сўнгра эса иккита йирик қон томирига тушади. Бу томир орқали қон яна юракка келиб қуйилади. Шундай қилиб, қалқондорлар қон айланиш системаси туташ бўлмайди.

Айириш органлари. Ичакнинг икки ёнида биттадан букилган найчалар жойлашган. Найчаларнинг танага қаратилган воронкасимон учи юрак олди бўлмаси целом билан боғланган, ташқи учи эса айириш тешиги орқали мантия эгатчасига очилади. Ҳар қайси найлардан ён томонга жуда кўп учи берк найчалар тарқалади. Шундай қилиб, моллюскаларнинг айириш органлари ҳалқали чувалчангларнинг жинсий воронкалари (целомодуктлари)га мос келади.

Нерв системаси бошқа моллюскаларга нисбатан жуда содда тузилган бўлиб, ҳалқали чувалчангларга бирмунча ўхшаш бўлади. У кўриниши билан қўшалоқ занжирни эслатади (183-рasm). Нерв системаси



183-рasm. Моллюскаларнинг марказий нерв системаси.

А — ёнбош нервлилар. Б — қориноқлилар. В — икки паллалилар: 1 — бош нерв ёйи, 2 — ёй (мантия-чети) нерв стволи, 3 — оёқ стволи, 4 — ҳалқумости ёйи, 5 — бош ганглиялар, 6 — оёқ ганглиялар, 7 — мантия (плеврал) ганглиялар, 8 — ички (висцерал) ганглиялар.

нинг асосий қисмлари ҳалқум атрофи ҳалқа томири ва тана бўйлаб кетадиган икки жуфт нерв стволларидан иборат. Улардан бир жуфти педал нерв стволлари оёғининг ичидан, иккинчи жуфти плевровисцерал томирлар танасининг четлари бўйлаб мантия эгатчалари остидан ўтади. Педал нерв стволлари қўндаланг нервлар ёрдамида туташган. Плевровисцерал стволлар эса параллел жойлашган педал нерв стволлари билан туташиб туради, ҳалқум атрофи нерв ҳалқаси бош томонни, педал нерв стволлари оёғни, плевровисцерал томирлар эса тананинг бошқа аъзоларини нервлар билан таъминлайди.

Сезги органлари. Қалқондорларнинг сезги органлари кучсиз ривожланган. Танасининг икки ёнида жабралар асосида сезувчи эпителий ҳужайралари кимёвий сезги органлари ҳисобланади. Бу органлар бошқа моллюскаларнинг *осфрадийларидан* кескин фарқ қилади. Моллюсканинг орқа томонида *эстетлар* деб аталадиган жуда кўп миқдорда майда туйғу органлари жойлашган. Эстетлар чўзиқроқ бир тўп сезгир ҳужайралардан иборат. Уларнинг бир чети чиғаноқнинг ташқи қатлами, иккинчи учи эса нерв толалари орқали плевровисцерал нерв стволлари билан туташади. Мувозанат сақлаш органи ва пайпаслагичлари бўлмайди.

Жинсий системаси. Хитонлар айрим жинсли ҳайвонлар. Уруғдон ёки тухумдони ичаги устида жойлашган ва тоқ бўлади. Жинсий беши иккита чиқариш йўли орқали мантия эгатчасига очилади. Етилган жинсий ҳужайралари сувга чиқарилади. Куйкиш органлари бўлмайди.

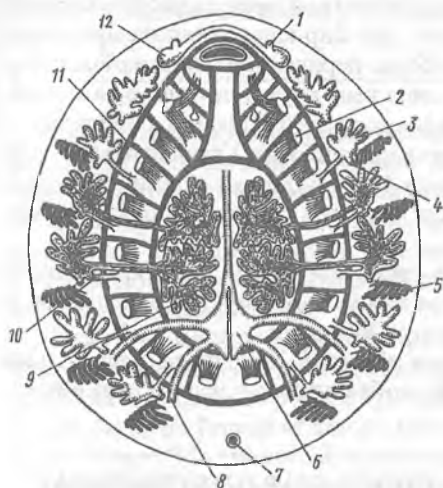
Ривожланиши. Уруғланган тухумдан чиқадиган личинкаси ҳалқали чувалчангларнинг трохофорасига ўхшаш бўлади ва сувда сузиб юради. Кейинчалик личинканинг орқа томонида чуқурча пайдо бўлади. Чуқурча устида чиғаноқ пластинкалари ҳосил бўлади. Личинканинг қорин томонида бўртикка ўхшаш оёқ ва икки жуфт кўз шаклланади. Личинка киприклари ва кўзчаларини ташлаб, сув тубига чўкади ва вояга етади.

19.2. ЧИҒАНОҚЛИЛАР (CONCHIFERA) КЕНЖА ТИПИ

Танаси чиғаноқ ичида жойлашган. Чиғаноғи яхлит ёки икки тавақали бўлади. Нерв системаси тарқоқ тугун типиде тузилган. Ён нерв стволлари орқа ичакдан кейинроқда туташган бўлади. Кўзлари ва пайпаслагичлари бошида жойлашган. Мувозанат сақлаш органлари ривожланган.

Чиғаноқлилар моноплакофоралар, қориноёқлилар, куракоёқлилар, пластинка мўйловлилар ва бошоёқлилар деб аталадиган синфларга бўлинади.

19.2.1. МОНОПЛАКОФОРЛАР (MONOPLACOPHORA) СИНФИ



184-расм. Неопилинанинг тузилиши схемаси.

1 — бош пайпаслагичи, 2 — оёқ мускуллари, 3 — буйрак, 4 — гашқи буйрак тешиги, 5 — жабра, 6 — юрак қоринчаси, 7 — анал тешик, 8 — юрак олди бўлмаси, 9 — жинсий без, 10 — буйракни целом билан бирлаштирувчи най, 11 — плевровисцерал нерв, 12 — велум.

Оғзининг олдинги томонида бир жуфт пайпаслагичлари ва велум деб аталадиган тери бурмаси бўлади. Кўзлари ривожланмаган. Велумнинг учки қисмида жойлашган бир жуфт пайпаслагичлари кимёвий сезги органлари вазифасини бажаради. Неопилинанинг мантияси совутлиларнинг мантиясига ўхшаб танаси атрофида халқа шаклида жойлашган; боши, оёғи ва чиғаноғининг четларини ўраб туради. Мантияси, боши ва оёғи орасидан анча кенг мантия эгати ўтади. Кенг ва ясси товондан иборат оёғи бошининг кейинги томонида жойлашган. Мускулларининг жойлашуви метамер хусусиятга эга бўлиб, 8 жуфт мускуллари оёғидан чиғаноғининг орқа томонига таралади. Оёғидан орқароқда кичик бўртиқчаси устида анал тешиги, оёғининг икки ёнида эса 5-6 жуфт патсимон жабралари жойлашган.

Овқат ҳазм қилиш системаси ҳалқум, қизилўнғач, ошқозон, ўрта ва орқа ичакдан иборат. Ҳалқумида жойлашган қирғичи шохсимон тишчалар билан қопланган.

Қон айланиш ситемаси юрак ва қон томирларидан иборат. Юраги

Моноплакофоралар қазилма қолдиғи кембрий, силур ва девон ётқизиқларида учрайди. Уларнинг чиғаноғи қубба, ликопча ёки спиралсимон шаклда бўлган. Бу синфнинг ягона тирик вакили *неопилина* — *Neopilina galathea* 1952 йилда Тинч океanning Шарқий қисмида 3590 м чуқурликда топилган.

Неопилинанинг тана диаметри 3 см гача бўлган конусга ўхшаш чиғаноқ билан қопланган. Чиғаноқнинг учки қисми бир оз олдинга сурилган, пастки қисми эса доира шаклида кенгайган. Танаси кичкина бош, анча баланд гавда ва дискка ўхшаш кенгайган оёқдан иборат (184-расм). Боши танасининг олдинги томонида жойлашган бўлиб, гавдасидан аниқ ажралмаган, унда оғиз тешиги жойлашган.

бир жуфт қоринча ва икки жуфт юраколди бўлмасидан ташкил тошган. Қоринчалардан чиққан қон аорта орқали жигар, ичак, жинсий безлар ва бошқа ички органларни ўраб олган лакунар системага, у ердан жабраларга боради. Жабраларда оксидланган қон юрак олди бўлмаларига ва у ердан қоринчаларга қуйилади. Ҳар бир юрак қоринчалари юпқа деворли целомик халтачалардан иборат перикардий ичида жойлашган. Моноплакофораларда бир жуфт анча кенг дорзал целомлар ҳам бўлади. Дорзал целомлар чиқариш найлари орқали ташқарига очилади.

Айириш системаси 6 жуфт буйрақлардан иборат. Улардан икки жуфти перикардий бўшлиқларидан, қолган 4 жуфти дорзал целомик бўшлиқлардан бошланади. Буйрақларнинг чиқариш тешиги жабралар яқинида мантия эгатчасига очилади.

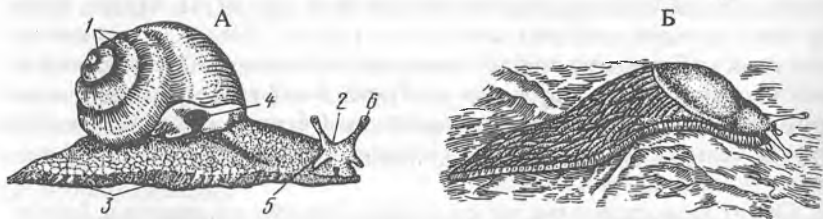
Моноплакофораларнинг нерв системаси ёнбош нервлиларникига ўхшаш тузилган. Бошида бир жуфт пайпаслагичлар, улардан орқароқда бир жуфт кимёвий сезги органлари бўлади.

Дорзал целомнинг бўлиши, қон айланиш, айириш ва нафас олиш системаси органларининг метамер жойлашганлиги неопилинанинг тубан тузилганлигини кўрсатади.

19.2.2. ҚОРИНОЁҚЛИ МОЛЛЮСКАЛАР (GASTROPODA) СИНФИ

Қориноёқдиларнинг кўпчилик вакиллари денгизларда ҳаёт кечиради, бир қанча турлари чучук сув ҳавзаларида ва қуруқликда яшашга ўтган. Улар орасида паразит турлари ҳам учрайди. Қориноёқдилар жуда хилма-хил бўлиб, олджабралилар, орқажабралилар ва ўпқалилар кенжа синфларига ажратилади.

Қориноёқдилар танаси асимметрик тузилган. Бош қисми танасидан аниқ ажралиб туради. Ягона оёғи кенг ва ясси товодан иборат (185-расм). Чиғаноғи яхлит бўлиб, айрим вакилларида редукцияга учраган. Улар танасининг устки томони чўзилиб, кенг ички халтага ўхшаш ўсим-

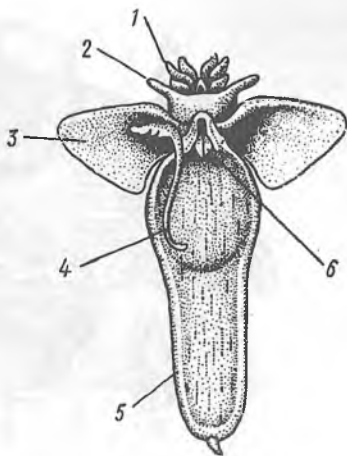


185-расм. Қориноёқли моллюскалар.

А — тоқ шиллиғи. Б — яланғоч шиллиқ; 1 — чиғаноқ, 2 — пайпаслагичли бош, 3 — оёқ, 4 — нафас олиш тешиги, 5 — жинсий тешик, 6 — кўз.

186-расм. Қанотоёқли моллюска *Clione limacina*.

1 — оғизолди ўсимтаси, 2 — пайпаслагичи, 3 — сузгичи (оёғининг ён томонлари), 4 — қўшилш органи, 5 — ички халтаси (танаси), 6 — оёғининг ўрта қисми.

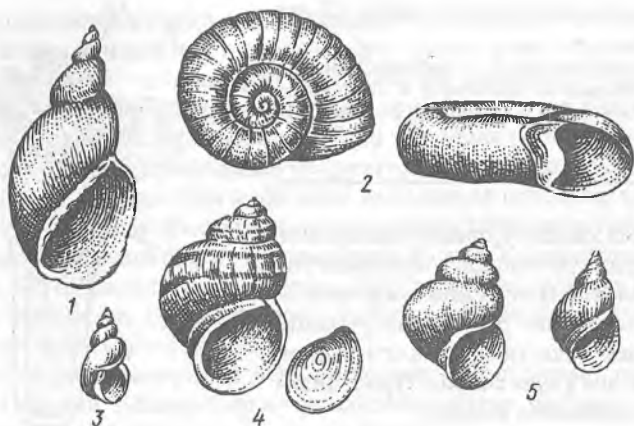


тани ҳосил қилади. Қориноёқдиларнинг асимметрик тузилишини танасининг ўнг томонида жойлашган мантия комплекси органларининг редукцияга учраши, шунингдек ички халтасининг чиғаноқ шаклига мос ҳолда спирал буралганлигида ўз ифодасини топади.

Ташқи тузилиши. Қориноёқдиларнинг бош қисмида оғиз тешиги, 1-2 жуфт пайпаслагичлари ва бир жуфт кўзлари жойлашган. Бошининг олдинги қисми хартумга ўхшаш чўзилган. Оёғи одатда кенг ва ясси қорин ўсимтадан иборат. Моллюска оёқ мускулларининг тўлқинсимон қисқариши туфайли секин-аста силжиб ҳаракат қилади. Яшаш тарзи оёғининг тузилишини ҳам ўзгартириши мумкин. Масалан, сувда сузадиган елка-оёқдиларнинг оёғи икки ёндан сиқилган сузгични, қанотоёқдилар (186-расм) оёғи икки ён томонига жуда кенгайиб, кенг қанотсимон эшкакни ҳосил қилади.

Оёғининг устида жойлашган танаси спирал шаклида буралган. Танасининг пастки томони мантия бурмаларини ҳосил қилади. Мантия остида мантия бўшлиғи ва мантия комплексига кирувчи органлар жойлашган. Мантияси чиғаноқ ҳосил қилади.

Чиғаноғи одатда спирал шаклда буралган бўлиб, унинг ингичка учки қисми берк, кенгайган қисмида эса тешиги бўлади (187-расм). Бу тешиқдан моллюсканинг боши ва оёғи чиқиб туради. Айрим тубан тузилган қориноёқдилар (масалан, ғалтакчалар) чиғаноғи конуссимон спирал шаклда буралган бўлади. Моллюска танаси ўсган сайин чиғаноқ ҳам янги кенгроқ спираллар ҳосил қилиб, йириклаша боради. Чиғаноқ соат стрелкаси ҳаракати йўналишида ёки унга тескари буралган бўлиши мумкин. Хавф туғилганида моллюска танасини чиғаноқ ичига тортиб олади. Айрим моллюскалар оёғининг орқа томонида чиғаноқ оғзини ёпиб оладиган қопқоқчаси ҳам бўлади. Чиғаноқ одатда юпқа ташқи органик ва унинг остида жойлашган оҳак ҳамда чинни қаватдан иборат. Айрим моллюскалар чиғаноғининг ички юзаси садаф қават билан қопланган. Қориноёқли моллюскаларда чиғаноқ турли даражада редукцияга учраган бўлиши мумкин. Масалан, шиллиқ куртлар ва яланғоч жабрали моллюскалар чиғаноғи мантия остида жойлашган юпқа



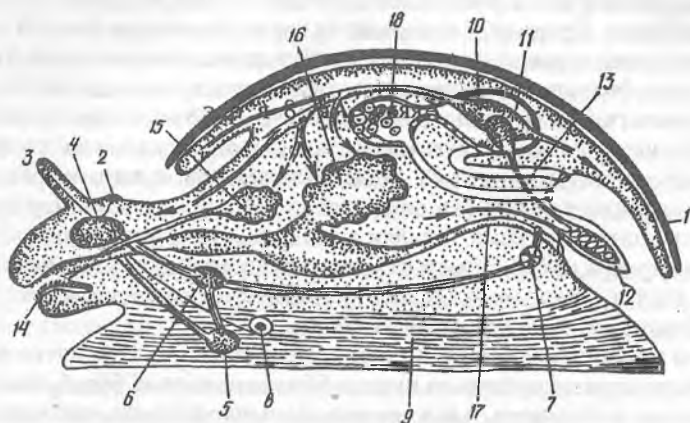
187-расм. Қориноеқли моллюскалар чиғаноқлари.

1 — оддий шиллиқ, 2 — ғалтакча, 3 — кичик шиллиқ, 4 — ұтлоқ тириқтуғари, 5 — битиния.

пластинка ёки майда оҳак таначалар шаклида сақланиб қолган. Сувда ва қуруқликда ҳаёт кечирадиган қориноеқлиларда бутунлай йўқолиб кетади.

Мантия бўшлиғи чиғаноқнинг пастки қисмида жойлашган бўлиб, унга орқа чиқарув тешиги, сийдик йўли ва баъзан жинсий безларнинг йўли очилади. Сувда ҳаёт кечирадиган моллюскаларнинг мантия бўшлиғида жабралар жойлашган, қуруқликда ва баъзан чучук сувда яшовчи моллюскаларнинг мантия бўшлиғи эса ўпкага айланган.

Овқат ҳазм қилиш системаси. Оғиз тешиги бошининг остки томонида жойлашган. Айрим йиртқич вакилларида бошининг олдинги қисми чўзилиб, харгумни ҳосил қилади. Оғиз тешиги оғиз бўшлиғи орқали ҳалқумга ўтади. Ҳалқумда битта ёки иккита жағлар ҳамда пластинкасимон мускулли тилча қирғичи (радула) бўлади. Бу тилчанинг сирти кутикула ҳамда майда тишчалар билан қопланган. Моллюсканинг жағлари ҳам кутикуладан ҳосил бўлади. Тишчалар ёрдамида моллюска озиқни узиб олади ёки сув ўтлари ва сув остидаги нарсалардан ҳар хил микроорганизмларни қириб олади. Ҳалқум бўшлиғига бир жуфт сўлак безларининг йўли очилган (188-расм). Айрим йиртқич моллюскалар сўлак бези таркибида эркин хлорид кислотаси бўлади. Бу кислотанинг сўлакдаги миқдори 4% га етади. Кислотали сўлак ёрдамида бошқа йиртқич моллюскалар чиғаноғи ва игнатериллар терисини емиради. Ҳалқум анча узун қизилўнгачга очилади. Қизилўнгачнинг кенгайган қисми жиғилдон деб аталади. Ҳалқум ва қизилўнгач эктодермал олдинги ичакдан иборат.



188-расм. Қориноёқли моллюскаларнинг тузилиши схемаси.

1 — чифаноқ, 2 — кўз, 3 — пайпаслагич, 4 — бош нерв ганглийси, 5 — оёқ нерв ганглийси, 6 — плеврол ганглий, 7 — висцерал ганглий, 8 — статоцист, 9 — оёқ, 10 — юрак, 11 — юракoldи халтаси бўшлиғи, 12 — жабралар, 13 — айириш органлари, 14 — қирғич, 15 — сулак беzi, 16 — жигар, 17 — орқа ичак, 18 — жинсий без.

Ўрта ичакнинг олдинги қисми халтасимон кенгайган бўлиб, ошқозон деб аталади. Ошқозон бўшлиғига “жигар” йўли очилган. Жигар моллюскаларда ичакдан келиб чиққан. Жигар секрет ишлаб чиқариш билан бирга ичак сингари озиқни сўриш вазифасини ҳам бажаради. Жигар суюқлиги углеводларга таъсир қилади. Бундан ташқари жигарда ёғ ва гликоген тўпланади. Тубан қориноёқлилар ошқозонида озиқ сараланади. Озиқнинг бир мунча майда бўлаклари ошқозон эпителийси киприкчаларининг ҳаракати туфайли жигар найчалари орқали жигар бўшлиғига тушади ва жигар ҳужайралари томонидан қамраб олиниб, ҳазм (фагоцитоз) қилинади.

Ошқозон ингичка ичак билан туташган. Ингичка ичак бир неча марта буралиб, орқа ичакка уланади. Орқа ичак бош яқинидаги чиқарув тешиги орқали ташқи муҳитга очилади. Айрим тубан қориноёқлиларнинг орқа ичаги юрак қоринчаси орқали ўтади.

Нафас олиш системаси. Қориноёқлилар жабралар ёки ўпка билан нафас олади. Ҳақиқий жабралар ктенидий типидagi жуфт органлар бўлиб, патсимон шаклда ва танасининг икки ёнида жойлашган. Ҳар бир ктенидий ясси устунча — ўқдан ва унда икки қатор бўлиб жойлашган япроқчалардан иборат. Дастлаб ктенидийлар бир жуфт бўлади. Лекин кейинчалик тана асимметрияси туфайли улардан бири редукцияга учрайди ёки бутунлай йўқолиб кетади. Ктенидийларнинг асосида кимёвий сезги органи — осфрадийлар жойлашган.

Бир қанча моллюскаларда бирламчи ёки ҳақиқий жабралар йўқолиб

кетиб, ўрнига уларга мос келадиган бошқа хил нафас олиш органлари пайдо бўлади. Сувда ҳаёт кечирадиган қориноёқлиларда бундай органлар тананинг турли қисмларидан ўсимта ҳолида шаклланади. Бундай ўсимталар физиологик жиҳатдан ктенидийларга мос келади, лекин уларнинг аналоги бўлмаганлигидан иккиламчи *адаптив жабралар* дейилади. Қуруқликда ҳаёт кечиришга ўтган моллюскаларда ктенидий йўқолиб, унинг ўрнига ўпка пайдо бўлади, яъни сувдан нафас олиш ҳаводан нафас олиш билан алмашинади. Бунда моллюскалар мантия бўшлиғининг бир қисми танадан ажралади, унинг деворида жуда кўп қон томирлари пайдо бўлади ва мантия бўшлиғи ўпка бўшлиғига айланади. Айрим ўпкали моллюскалар қайтадан сув муҳитида яшашга ўтишган бўлса-да, ўпка билан нафас олишади.

Қон айланиш системаси. Юраги ҳар хил тузилган. Примитив вакилларининг юраги қоринча ва иккита бўлмадан иборат бўлиб, бошидан орқароқда жойлашган. Асимметриянинг пайдо бўлиши, яъни ўнг жабрани редукцияга учраши билан ўнг юрак бўлмаси ҳам аста-секин йўқолиб кетади. Олий қориноёқли моллюскалар юрагининг фақат ўнг бўлмаси сақланиб қолади, чап бўлмаси эса бутунлай йўқолиб кетади. Шунинг билан бирга юракнинг ўрни ҳам ўзгаради. Масалан, олджабралилар ва ўпкалиларнинг юраги ошқозонининг олдида, орқа жабралиларда эса ошқозоннинг орқасида жойлашган. Иккинчи тана бўшлиғи (целом)дан ҳосил бўлган перикардий (юраколди халтаси) юракни ўраб туради.

Юрак қоринчасидан аорта бошланади. Аорта иккита аорта томирига ажралади. Улардан бири бошга, иккинчиси эса ички органларга боради. Органлар яқинида аорта артерияларга бўлинади. Ўпкали моллюскаларда йирик қон томирлари анча майда капиллярларга бўлинади. Қон томирлардан бириктирувчи тўқимада жойлашган лакунларга тўкилади. Бирмунча йирик лакунлар ошқозон, жигар ва жинсий безларни ўраб туради. Қон лакунлардан жабралар ёки ўпкага боради; у ерда оксидлангач, яна юракка келиб қуйилади. Шундай қилиб қориноёқлиларнинг юрагига кислород билан тўйинган артерия қон келади. Қон рангсиз бўлиб, унинг таркибида амёбоцит ҳужайралари бор.

Нерв системаси. Тубан тузилган вакилларининг нерв системаси ёнбош нервлиларникига ўхшаш тузилган, нерв ганглийлари бўлмайди ёки ганглийлар жуда кучсиз ривожланган. Нерв ҳужайралари эса нерв томирлари бўйлаб жойлашади. Олий қориноёқлиларда нерв ҳужайралари нерв томирининг маълум жойларида тўпланиб, бир неча нерв тугунларини ҳосил қилади. Олджабралли қориноёқлиларда беш жуфт нерв ганглийлари бўлади. Шу жумладан, биринчи жуфти церебрал ганглийлар ҳалқум устида, иккинчи жуфти педал ганглийлар оёғининг олдинги қисмида, учинчи жуфти плеврал ганглийлар педал ганглийлар устида, тўртинчи жуфт висцерал ганглийлар орқа ичакнинг остида, бешинчи жуфт париетал ганглийлар эса плевровисцерал

метрия белгилари пайдо бўлган, унинг ўнг жабраси чап жабрасидан кичикроқ, чиғаноғи қулоқсимон. Маржон рифларида учрайдиган *Dosoglossa* да эса ўнг ктенидий бўлмайди. Типик вакили денгиз *ликоп-часи* — *Patella* деярли ҳамма денгизларда қирғоқ яқинида учрайди.

2. Битга юраколди бўлмалилар (*Monotocardia*). Мантия комплекси органлари биттадан, фақат тананинг чап томонида жойлашган. Чучук сувда ёки қуруқликда яшашга мослашган бир қанча вакилларида ктенидий бутунлай бўлмайди ёки у иккиламчи жабралар билан алмаши-нади. Педал ганглийлари ривожланган.

Денгизнинг литорал қисмида одатда *Littorina* кўп учрайди. Атлан-тика ва Тинч океанларнинг Шимолий қисмида учрайдиган *Vuccinium* истеъмол қилинади. Кўл, ҳовузда *Viviparus* ва *Vithynia* учрайди (136-расм).

Олджабралилар оёғида чиғаноғи тешигини ёпиб турувчи қопқоқча-си бўлиши билан ўпкали моллюскалардан фарқ қилади.

Денгизларда учрайдиган эшкакоёқчилар (*Heteropoda*) планктон ҳаёт кечиради. Моллюска оёғи ўрта қисми ён томонлардан сиқилган тик сузгични ҳосил қилади, кейинги қисми думга ўхшаш чўзиқ бўла-ди. Улар йиртқич ҳаёт кечиради. Айрим турлари ниналилларда пара-зитлик қилади.

19.2.2.2. ОРҚАЖАБРАЛИЛАР (*ORISTHOBRANCHIA*) КЕНЖА СИНФИ

Орқажабралиларнинг мантия комплекси органи олдинги томон-дан танасининг ўнг томонига силжиган. Ягона жабраси юраги-нинг ортида жойлашган. Одатда чиғаноғи редукцияга учраган. Гер-мафродит. Фақат денгизларда учрайди. Ёпиқжабралилар (*Testibranchia*) ва яланғоч жабралилар (*Nudibranchia*) туркумларига бўли-нади. Ёпиқжабралиларнинг ктенидийси ва одатда чиғаноғи бўла-ди. Бу туркумга қанот оёқчилар (*Pteropoda*) ва Шимолий денгиз-ларда кенг тарқалган *денгиз авлиёси* (*Clione limacina*) киради (186-расм). Денгиз авлиёсининг чиғаноғи бўлмайди, танаси пушти-қизғиш рангда, тишсиз китларнинг озиғи ҳисобланади.

Яланғочжабралилар ктенидийси редукцияга учраган; унинг ўрни-га иккиламчи жабра ҳосил бўлади. Чиғаноғи бўлмайди. Шимолий денгизларда кенг тарқалган *Dendronotus* *Catrina* уруғларига ман-суб яланғочжабралилар танасининг орқа томонида жуда кўп жабра-лари бўлади.

19.2.2.3. ЎПКАЛИ МОЛЛОСКАЛАР (*PULMONATA*) КЕНЖА СИНФИ

Ўпкали моллюскалар ёки шиллиққуртларнинг ктенидий жабралари йўқолган. Нафас олиш органи — ўпкаси мантия бўшлиғидан ҳосил бўла-

ди. Товонининг олдинги қисмида шилимшиқ бези жойлашган. Без юқлиги товонини ҳўллаб туради. Моллюска ана шу шилимшиқ модда ҳосил қиладиган юпқа парда устида сирпаниб ҳаракат қилади.

Ҳамма ўпкалилар гермафродит. Фақат қуруқликда ва чучук сув ҳавзаларида ҳаёт кечиради. Упкали моллюскалар ўтроқ кўзлилар ва пояча кўзлилар туркумларини ўз ичига олади.

1. **Ўтроқ кўзлилар** (*Basommatophora*)га асосан чучук сувларда ҳаёт кечирадиган шиллиққуртлар киради. Улар ўпкасини ҳавога тўлдириш учун дамба-дам сув юзасига кўтарилиб туради. Кўзлари иккинчи жуфт пайпаслагичлари асосида жойлашган. Бу туркум вакилларида чучук сув шилиғи (*Lymnaea stagnalis*) кўл ва ҳовузларда учрайди. Унинг катталиги 6-7 см га етади. Бу шиллиққурт сув ўсимликлари ва майда жониворлар билан озиқланади. Чучук сув ҳавзаларида кичик сув шилиғи *Lymnaea truncatula*) кенг тарқалган. У шиллиққурт турли ботқоқликларда, кўлмак сувлар ва булоқларда учрайди. Бу кичкина моллюска қорамоллар ва одамнинг хавfli паразити жигар қуртининг оралиқ ҳўжайини ҳисобланади. Моллюскалар кўп учрайдиган жойларда қорамоллар ҳам жигар қурти билан кўпроқ зарарланган бўлади. Чорва молларини жигар қурти билан зарарланишини олдини олиш учун бу шиллиққуртларни сувга оҳак сепиб йўқотилади.

Чучук сувларда сув ғалтакчалари ҳам кўп учрайди. Улар орасида шохли ғалтакча *Planorbis cognatus* айниқса кўп тарқалган. Унинг катталиги 25-30 мм, чиғаноғи қўнғир ёки малла рангда бўлади. Бош қисмида ипсимон узун пайпаслагичлари бўлади. У сув тубидаги лойга ва ўсимликларга ёпишган ҳар хил майда организмлар, ўсимлик қолдиқлари, ҳайвонларнинг мурдалари билан озиқланади.

Ўтроқ кўзлиларнинг айрим вакиллари денгизларнинг бирмунча чучук суви кўрфазларида ва қуруқликда ҳаёт кечиршига мослашган.

2. **Поячақўзлилар** (*Stylommatophora*) туркуми вакиллари асосан қуруқликда ҳаёт кечиради. Улар энг юксак тузилган қориноёқлилар ҳисобланади. Пайпаслагичлари икки жуфт бўлиб, кўзлари иккинчи жуфт пайпаслагичларининг учки қисмида жойлашган. Пайпаслагичлари ва териси туйғу ҳамда ҳид билиш вазифасини бажаради. Кўпчилик поячақўзлиларнинг яхши ривожланган чиғаноғи бўлади. Жанубий Европа мамлакатларида кенг тарқалган *ток шиллиғи* (*Helix pomatia*) чиғаноғининг баландлиги 5 см га етади. Шиллиқ ўсимликларнинг яшил қисмлари билан озиқланганидан катта зиён келтиради.

Жанубий мамлакатларда, шунингдек, Марказий Осиё республикаларида яланғоч шиллиқ қуртлар кенг тарқалган. Улар чиғаноғининг қолдиғи мантя билан қопланган. Баъзи турларида чиғаноқ қолдиғи ҳам бўлмайди. Улар салқин, нам ва кўёш тушмайдиган жойларда учрайди. Иссиқ ёз кунлари дарахларнинг ковағига ёки тупроққа кириб бекиниб олади. Яланғоч шиллиқлар яшил ўсимликлар билан озиқланиб катта зиён келтиради. Айниқса ёгингарчилик кўп бўлган йиллари

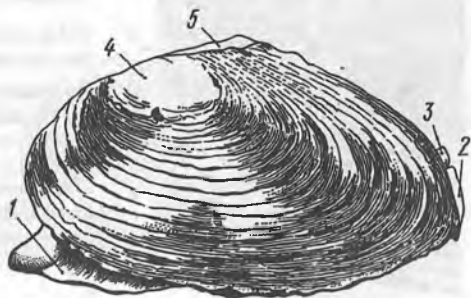
улар тез кўпая бошлайди. Ёз қуруқ ва иссиқ бўлганида улар кўплаб қирилиб кетади. Яланғоч шиллиқлар орасида дала шиллиғи *Agriolimax agiön* кенг тарқалган. Салқин жойларда учрайдиган қаҳрабо шиллиғи *Succinea* сўргичлиларнинг оралиқ хўжайини ҳисобланади.

19.2.3. ПЛАСТИНКАЖАБРАЛИЛАР (LAMELLIBRANCHIA), ЯЪНИ ИККИПАЛЛАЛИЛАР (BIVALVIA) СИНФИ

Пластинкажабралилар чиганоғи иккита палладан иборат бўлиб, танасини икки ён томондан қоплаб туради. Боши бўлмайди. Оёғи понасимон. Пластинкасимон жабралари мантия бўшлиғида оёғининг икки ёнида жойлашган. 15 мингдан ортиқроқ тури маълум. Кўпчилик вакиллари денгизларда, ҳаёт кечиради.

Ташқи тузилиши. Танаси чўзиқ, икки ёндан сиқилган, билатериал симметрияли, гавда ва оёқ бўлимига ажралади, боши редукцияга учраган (190-расм). Понасимон оёғи қорин томондан чиқиб туради. Оёғини сув тубига тираб, гавдасини аста-секин тортиб олиши орқали жуда секин ҳаракатланиши мумкин. Ҳаракатланмасдан бирор субстратга ёпишиб олиб яшайдиган вакилларининг оёғи рудиментар бўлади (мидиялар) ёки бутунлай йўқолиб кетади (устрицалар). Кўпчилик ҳаракатсиз моллюскалар оёғининг остки юзасига биссус безларининг йўли очилади. Безлар ажратиб чиқарган суюқлик сувда қотиб, ипакка ўхшаш пишиқ толали биссус ипларини ҳосил қилади. Бу толалар ёрдамида моллюска сув остидаги нарсаларга маҳкам ёпишиб олади. Айрим тубан пластинкажабралилар (*Protobranchia* туркуми)нинг оёқлари худди қориноёқлиларга ўхшаш ясси бўлиб, сирпаниб ҳаракат қилади.

Моллюсканинг танаси мантия билан қопланган. Мантия иккита бурма шаклида танасининг икки ёнидан осилиб туради. Бу бурмалар билан моллюска танаси ўртасидаги мантия бўшлиғида оёғи ва жабралари жойлашган. Мантия бурмалари орқа томондан бир-бирига қўшилиб кетган, олдинги ва кейинги томонининг учлари эркин бўлади. Кўпинча мантия бурмаларининг чети бир неча жойдан туташishi натижасида мантия бўшлиғи тешиклари ҳосил бўлади. Кўпчилик ҳолларда мантия бурмачаларининг икки жойи туташади ва учта мантия тешик ҳосил



190-расм. Бақачаноқнинг ташқи тузилиши.

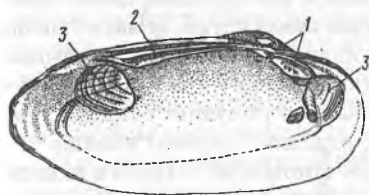
1 — оёқ, 2 — жабра сифони, 3 — кло-ака сифони, 4 — чиганоқ чўққиси, 5 — чиганоқни қўшувчи пайлар.

бўлади. Улардан иккитаси устки ва остки тешиқлар торроқ, учинчиси тешиқ анча кенг бўлади. Остки тешиқ кириш сифони бўлиб, у орқали мантия бўшлиғига сув билан бирга озиқ моддалар ва кислород кирди. Устки тешиқ — чиқариш сифони орқали сув ва озиқ қолдиқлари чиқиб кетади. Қорин қисмининг олдида жойлашган кенг тешиқдан оёғи чиқиб туради. Қумда кўмилиб яшайдиган турларининг кириш ва чиқариш сифони найга ўхшаш узун бўлади. Сифонлар қумдан чиқиб туради. Шунинг учун мантия бўшлиғига доимо тоза сув келиб туради.

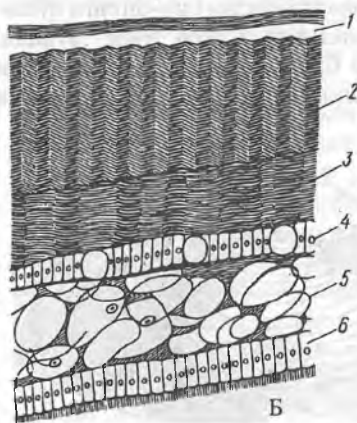
Мантия бурмаларининг сиртидаги эпителий ҳужайралари чиғаноқ ҳосил қилади. Иккала чиғаноқ моллюска танасини ён томондан қоплаб туради. Кўпчилик вакилларида чиғаноқнинг иккала палласи ҳам бир хил катталиқда. Ёпишиб ёки сув тубида ҳаракатсиз ҳаёт кечирадиган моллюскаларнинг остки ва устки чиғаноқларининг шакли ҳамда катталиги ҳар хил бўлади. Баъзи моллюскалар, масалан кема қурти, чиғаноғи редукцияга учраб, танасининг фақат кичик бир қисмини ёпиб туради. Чиғаноқдаги ҳалқалар сони моллюска ёшига мос келади.

Икки паллаларининг чиғаноғи паллалари орқа томондан эластик моддадан иборат лигамент пай ва махсус қулф ёрдамида туташган. Лигамент пай чиғаноқ паллаларини қия очилиб туришига имкон беради,

қулф эса бирининг чуқурчасига иккинчиси кириб турадиган тишсимон иккита ўсимтадан иборат. Чиғаноқ паллалари битта ёки иккита мускуллар ёрдамида ёпилади. Мускул толалари чиғаноқнинг бир палласидан иккинчиси томонга чўзилган. Моллюскалар ўлгандан сўнг ҳам сақланиб қоладиган чиғаноқларда бу мускулларнинг изини кўриш мумкин. Мускуллар қисқарганида чиғаноқлар ёпилади. Мускуллар бўшашганида эса лигаментнинг эластиклиги



А



Б

191-расм. Икки паллали моллюскалар чиғаноғининг тузилиши.

А — ташқи кўриниши: 1 — қулфининг тишлари, 2 — пластинка шаклидаги ён тишлари, 3 — ёғувчи мускуллар изи. Б — чиғаноғи ва мантия кесмаси: 1 — чиғаноқнинг конхиолин қавати, 2 — чиғаноқнинг чинни қавати, 3 — чиғаноқнинг садаф қавати, 4 — мантиянинг ички эпителийси, 5 — мантиянинг ўрта бириктирувчи тўқима қавати, 6 — мантиянинг ташқи эпителийси.

туфайли чиғаноқлар ўз-ўзидан очилиб кетади. Чиғаноқ мантия бурмаларида жойлашган безлар ажратиб чиқарадиган секрет ҳисобидан йириклашади. Қишда одатда моллюскаларнинг ўсиши тўхтаганлиги сабабли чиғаноқда йиллик ҳалқалар ҳосил бўлади.

Икки паллалиларнинг чиғаноғи уч қаватли бўлади (191-расм). Энг сиртқи қавати — периостракум органик модда конхиолиндан, унинг остидаги ўрта қават эса оҳак моддадан, энг ички қават садафдан иборат. Садаф кўп қаватли жуда юпқа оҳак япроқчалар ҳамда уларнинг орасида жойлашган конхиолиндан ҳосил бўлади. Садаф қаватни, шунингдек, чиғаноқнинг ўзини ҳамда марвариддорларда ҳосил бўладиган марваридни ҳам мантия эпителийси ишлаб чиқаради. Чиғаноқ билан мантия эпителийси орасига бирор ёт нарса, масалан, қум зарраси ёки, ўлик ҳужайралар тушиб қолганида ёт нарса атрофига мантия садаф ишлаб чиқара бошлайди. Садаф тобора йириклаша бориб, марваридга айланади.

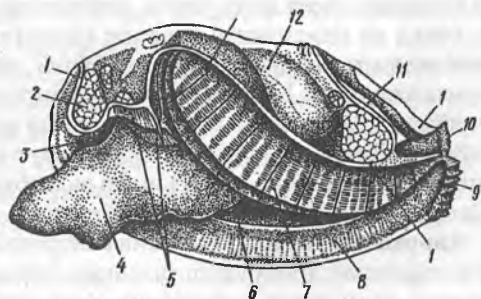
Овқат ҳазм қилиш системаси. Оғиз тешиги гавдасининг олдинги учида оёғининг устида жойлашган. Оғизнинг икки ёнида иккита парраклари бор. Бу парракларни ҳилпилловчи киприклар қоплаган. Киприкларнинг елпиниши таъсирида озиқ зарралари сув билан бирга оғиз тешигига яқинлашади. Оғиз тешигидан озиқ қисқа қизилўнғач орқали ошқозонга тушади. Ошқозонга жигар йўли очилади. Ошқозоннинг кейинги томонига бир учи ёпиқ халтага ўхшаш ўсимта ҳам очилади. Бу ўсимта ишлаб чиқарадиган ферментлар таъсирида озиқ қисман ҳазм бўлади.

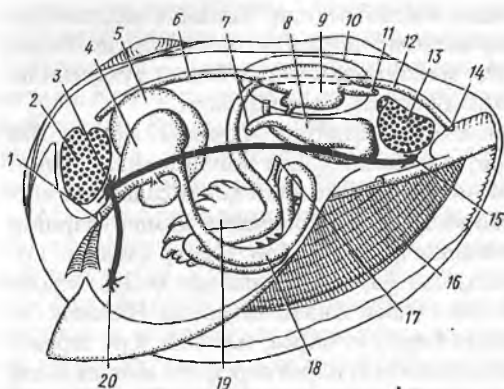
Ўрта ичак ошқозондан бошланади, бир неча марта буралиб, тананинг кейинги қисмида орқа ичакка уланиб кетади. Орқа ичак юрак қоринчасини тешиб ўтади ва орқа томонда орқа чиқариш тешиги билан тамом бўлади (192, 193-расмлар).

Икки паллалиларнинг бош қисми редукцияга учраганлиги сабабли овқат ҳазм қилиш системасининг бош бўлимига тегишли қисмлари бўлмайди. Иккипаллалилар пасив озикланади. Уларнинг озиғи сувда муаллақ ҳолда бўладиган ҳар хил заррачалар — детрит, планктон ор-

192-расм. Бақачаноқ (*Anadonta*)нинг ички тузилиши.

1 — мантия чизиғи, 2 — олдинги ёғувчи мускуллар, 3 — оғиз, 4 — оёқ, 5 — оғиз пайпаслагич, 6 — ички чап ярим жабра, 7 — ташқи чап ярим жабра, 8 — ўнг мантия, 9 — кириш сифони, 10 — чикши сифони, 11 — орқа ичак, 12 — перикардий.





193-расм. Икки паллали моллюскаларнинг тузилиш схемаси.

1 — оғиз, 2 — олдинги ёпувчи мускул, 3 — церебро-плеврал ганглий, 4 — ошқозон, 5 — жигар, 6 — олдинги аорта, 7 — буйракнинг ташқи тешиги, 8 — юрак олди бўлмасига очиладиган буйрак, 9 — юрак, 10 — перикардий, 11 — орқа аорта, 12 — орқа ичак, 13 — орқа ёпувчи мускул, 14 — анал тешик, 15 — висцерал-паристал ганглий, 16 — жабралар, 17 — жинсий без тешиги, 18 — ўрта ичак, 19 — жинсий без, 20 — педаль ганглий.

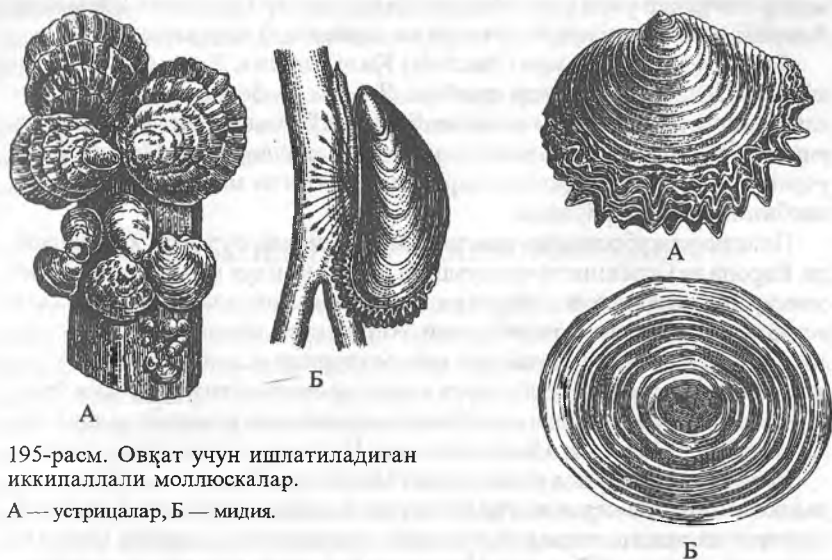
ганизмлар ва бактериялардан иборат. Озиқ сув билан бирга мантия бўшлиғи орқали ўтиб, оғиз бўшлиғида филтрланади.

Нафас олиш системаси. Жабралар одатда иккита ктенидийлардан иборат бўлиб, мантия бўшлиғида оёғининг икки ёнида жойлашган. Содда тузилган вакиллариининг ктенидийлари икки томонлама елпигичли бўлиб, умумий ўқдан ва икки қатор жайлашган япроқчалардан иборат. Ипсимон жабраларнинг япроқчалари жуда узун ипчалар шаклида бўлади.

Қон айланиш системаси юрак ва қон томирларидан иборат. Юраги танасининг орқа томонида бўлиб, юрак олди халтаси (перикардий)да жойлашган. Одатда юраги битта қоринчадан ва иккита бўлмачадан иборат. Юрак бўлмачалари сони жабралар сонига мос келади. Айрим тубан икки паллалилар, масалан, Агса авлоди турларининг юраги иккита бўлади. Бошқа иккипаллалиларда юрак эмбрионал ривожланишда дастлаб иккита бўлади, кейинчалик бу иккала юрак орқа ичакни ўраб олиб қўшилиб кетади ва ягона юракни ҳосил қилади. Шунинг учун ҳам орқа ичак гўё юрак қоринчасини тешиб ўтгандек бўлиб кўринади.

Юрак қоринчасидан иккита йирик олдинги ва кейинги аорта чиқади. Олдинги аорта ичак устида жойлашган, ундан қон ички органларга, оёққа ва мантиянинг олдинги қисмига боради. Орқа аорта ичакнинг остки томонида жойлашган бўлиб, иккита орқа мантия артерияларига ажралади. Қон артериялардан бириктирувчи тўқималардаги лакунларга, у ердан эса перикардий остида жойлашган веноз лакунларига ўтади. Лакунлардан қон жабра томирларига келади, у ердан жабра капиллярларига ўтиб оксидланади ва жабралардан қайтадиган томирлар орқали юрак бўлмаларига қуйилади.

Айриш системаси. Пластинкажабраларнинг айриш системаси метанефридийларга ўхшаш тузилган. Бир жуфт буйраклар танасининг кейинги икки ёнида жойлашган. Улар кенг найсимон халтачалардан



195-расм. Овқат учун ишлатиладиган
иккипаллали моллюскалар.

А — устрицалар, Б — мидия.

ган хўжаликлар ташкил этилган. Уларнинг гўшти витаминларга бой маҳсулот сифатида истеъмол қилинади. Англия, Франция, АҚШ ва Япония каби мамлакатларда устрицалар кўп миқдорда овланади.

Денгиз тароқчалари (Pecten) денгиз тубида яшайди, лекин субстратга ёпишиб олмайди. Чиройли доирасимон шаклдаги чиғаноғи сиртида радиал чизиқлар тортилган бўлади. Хавф сезганида моллюска чиғаноғини зарб билан ёпади. Чиғаноқ ичидан отилиб чиққан сув уни кўтариб ташлайди, яъни у бир сакраб тушади. Денгиз тароқчалари гўштидан консервалар тайёрланади. Узоқ Шарқ денгизларида кўп учрайди.

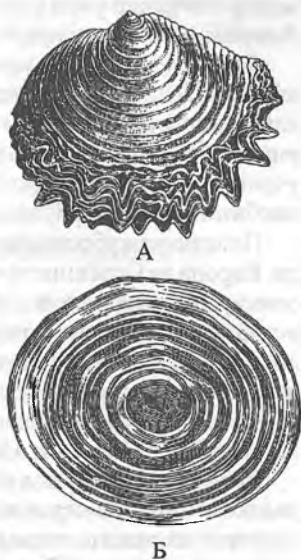
Мидиялар (Mytilus) чиғаноғи қорамтир тусда, улардан бири текисроқ, иккинчиси эса қавариқ бўлади. Моллюскалар бир даста биссус ипчалари ёрдамида субстратга ёпишиб олади. Мидияларнинг гўшти чорва моллари озиқасига қўшиб берилади. Мидиялар ҳам устрицалар сингари махсус хўжаликларда кўпайтирилади.

Ўзбекистоннинг ва бошқа бир қанча мамлакатларнинг дарё ва кўлларида *бақачаноқлар (Anadonta)* учрайди. Уларнинг чиғаноғи чўзиқ овал шаклида, яшил-кўнгир рангли. Чиғаноғининг иккала тавақаси бир хил катталиқда бўлиб, лигамент пай орқали туташган, тишчали қулфи эса бўлмайди. Бақачаноқ понага ўхшаш оёғини сув тубидаги лойга тираб ҳаракат қилади. Унинг гўштини чорва моллари озиқасига қўшиб бериш мумкин.

*Садафдорлар (Unio)*нинг чиғаноғи чўзиқ ва қалин бўлиб, садаф туғ-

196-расм. Марвариддор.

А — ташқи кўриниши, Б — марварид (кесиб кўрсатилган).



малар тайёрлаш учун ишлатилади. Садафдорлар Европа ва Шимолий Американинг чучук сувли қўллари ва дарёларида тарқалган.

Денгиз марвариддорлари (Pinctada) Қизил денгиз, Ҳинд ва Тинч океанларда 5-15 м чуқурликда яшайди. Япония ва бошқа айрим давлатларда марвариддорларни денгизда махсус тўр халтага солиб қўпайтирилади. Шимолий дарёларда чучук сув марвариддорлари (*Margaritifera*) учрайди. Улар ҳосил қилган марваридлар денгиз марвариддорларига нисбатан кичикроқ бўлади.

Пластинкажабралилар орасида зараркунанда турлари ҳам учрайди. Европа ва Осиёнинг чучук сувли ва шўрланган сув ҳавзаларида *дрейссеналар* (*Dreissena*) кенг тарқалган. Улар биссус ипчалари ёрдамида сув остидаги нарсаларга ёпишиб олади. Айрим сув ҳавзаларида дрейссеналар жуда тез қўпайиб кетиб, сув иншоотларини издан чиқаради. Улар шлюзларга ёпишиши, трубаларга кириб қолиши натижасида сув ўтказиш системаларини издан чиқариши, мурдаси эса ичимлик сувни ифлослантириши мумкин. Орол денгизида *Dreissena polymorpha* учрайди.

Ёғоч иншоотларига кема қурти (*Teredo navalis*) катта зиён келтиради. Унинг танаси узун чувалчангсимон, чиғаноғи қучли редукцияга учраган иккита япроқча шаклида танасининг олдинги қисмида сақланиб қолган (197-расм). Чиғаноғи ёрдамида моллюска кемаларнинг сувости қисмларидаги ёғочни ва портлардаги ёғоч иншоотларни тешиб, кириб олади. Кема қурти Қора денгиз ва Узоқ Шарқ денгизларида ҳам тарқалган.

Пластинкажабралилар синфи бирламчижабралилар (*Protobranchia*), ипсимонжабралилар (*Fillibranchia*), ҳақиқий пластинкажабралилар (*Eulamellibranchia*) тўсиқлижабралилар (*Septibranchia*) туркумларига ажратилади. Бирламчижабралилар анча майда ва содда тузилган. Уларга шимолий денгизларда учрайдиган *Joldia* ва *Nucula* мисол бўлади.

Ипсимон жабралиларнинг жабра япроқчалари ипга ўхшаш узун. Уларга кенг тарқалган мидиялар, денгиз тароқчалари, устрицалар, денгиз марвариддорлари мисол бўлади.

Ҳақиқий пластинкажабралиларнинг жабралари икки қават панжарага ўхшаш тузилган. Улар пластинкажабралилар орасида кўпчиликни ташкил этади. Асосий вакиллари: дрейссеналар, чучук сув марвариддорлари, садафдор, бақачаноқ, кема қурти ва



197-расм. Кема қурти *Teredo navalis* ва унинг ёғочдаги йўллари.

тоштешарлар (Pholas). Тропик денгизларда учрайдиган энг йирик моллюска тридакна (Tridacna) чиганоғи 1,35 м гача бўлиб, оғирлиги 250 кг дан ҳам ортади.

Тўсиқжабралилар денгизнинг анча чуқур қисмида яшайди. Жабралари редукцияга учраган. Мантия бўшлиғи мускулли тўсиқ ёрдамида иккига ажралиб туради. Газ алмашинув мантиянинг юқори қисмида содир бўлади.

19.2.4. КУРАКОЁҚЛИЛАР (SCAPHOPODA) СИНФИ

Куракоёқлилар кам сонли моллюскалар бўлиб, ташқи кўриниши кўпроқ қориноёқлиларга ўхшаш. Чиганоғи яхлит конуссимон найга ўхшаш, унинг икки учида тешиги бор. Чиганоғининг олдинги кенгайган томонидан оёғи ва боши чиқиб туради. Ҳазм қилиш системаси ҳам қориноёқлиларникига ўхшайди. Лекин тана симметрияси, мантия бўшлиғи ва нерв системасининг тузилиши пластинкажабралиларга ўхшайди. Ўсимтага ўхшаш бошининг учки қисмида оғиз тешиги жойлашган. Бошидаги учи тўмтоқ мўйловлари сезги ва озиғини ушлаш вазифасини бажаради. Оёғи тўмтоқ конус шаклида, унинг асосида бир жуфт пластинкасимон ён ўсимталари бўлади. Куракоёқлилар номи ана шу ўсимталар туфайли келиб чиққан.

Куракоёқлилар сув тубидаги лойга қўмилиб ҳаёт кечиради, фақат танасининг кейинги учи лойдан чиқиб туради. Чиганоқ учидаги тешикдан моллюска танасига тоза сув кириб туради. Ҳаракатланаётган моллюска оёғини олдинги томонга чўзганида оёқнинг ён ўсимталари тахланиб лойга осон киради. Оёқ ўсимталари ёйилганида улар якорга ўхшаб моллюскани ушлаб туради. Ана шундан сўнг тана мускуллари қисқариб, моллюска олдинга сурилади.

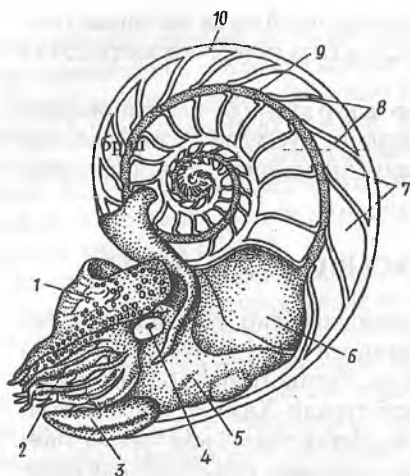
Куракоёқлилар фораминифералар ва бошқа-майда сув ҳайвонлари билан озикланади. Озиғини мўйловлари учига ёпиштириб олади.

Куракоёқлиларнинг 300 га яқин турлари маълум. Чиганоғининг узунлиги 2-3 мм дан бир неча см га етади.

19.2.5. БОШОЁҚЛИЛАР (CERPHALOPODA) СИНФИ

Бошоёқлилар синфига очиқ денгизларда ҳаёт кечирадиган 700 турга яқин моллюскалар киради. Улар билатериал симметрияли йирик ҳайвонлар бўлиб, сувда эркин сузиб юрадиган ёки сув тубида ўрмалаб ҳаракат қиладиган жуда серҳаракат йиртқичлардир. Чиганоғи фақат содда тузилган вакилларида кўзга ташланади. Олий бошоёқлиларнинг чиганоғи редукцияга учраган бўлиб, мантия остида сақланиб қолган.

Ташқи тузилиши. Бошоёқлиларнинг тузилиши бошқа моллюскалардан кескин фарқ қилади. Танаси аниқ икки бўлим: бош ва гавдадан иборат. Пайпаслагич ёки қўлларга айланган оёғи, бошида жойлашган бўлиб

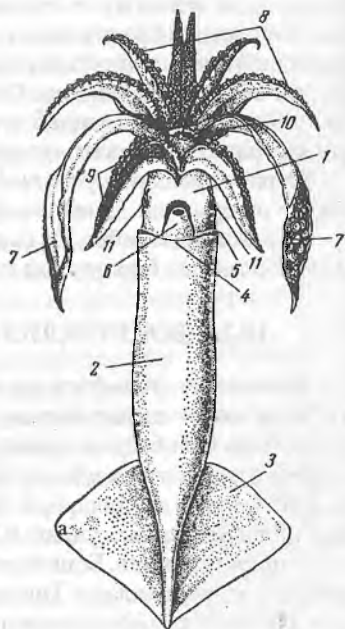


198-расм. Наутилуснинг тузилиши (чиганоғи очиб кўрсатилган).

1 — бош ёпинчиғи, 2 — пайпаслагич, 3 — воронка, 4 — кўз, 5 — мантия, 6 — ички халта, 7 — камералар, 8 — камералар оралиғи тўсиқлари, 9 — сифон, 10 — чиганоқ девори.

ри чиганоғи тешигини ёпиб туради. *Ostropoda* туркумига мансуб бўлган бошоёқлиларда пайпаслагичлар сони 8 та, *Decapoda* туркумида эса 10 та бўлади. Пайпаслагичларнинг асоси йўғонроқ, учки қисми эса ингичкалалашган йирик дискка ўхшаш сўргичлар билан таъминланган. Сўргичлар ҳайвонни субстратга маҳкам ёпишишга ёки ўлжасини тутишга ёрдам беради. *Decapoda* туркуми вакилларида эса бундай пайпаслагичлар билан бир қаторда яна тутувчи иккита узун пайпаслагичлари бўлади. Бу пайпаслагичларнинг учки қисми кенгайган. Бошоёқлилар бошининг икки ёнида жуда йирик кўзлари жойлашади.

Бошоёқлилар танасини ҳар томондан қалин мантия ўраб туради. Қорин томонида мантия танадан ажралган бўлиб, мантия бўшлиғини ҳосил қилади. Боши яқинида жойлашган иккита мантия тешиги мантия бўшлиғини ташқи муҳит билан боғлаб туради. Қорин томонида мантия бўшлиғининг ичида бир жуфт

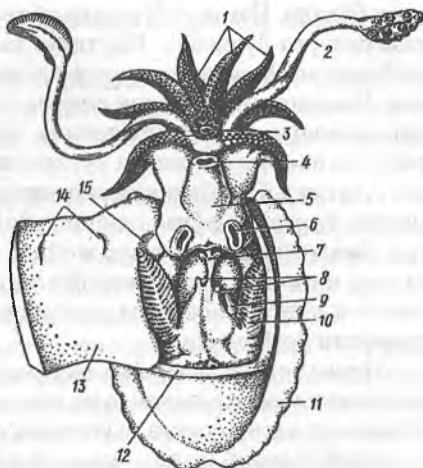


199-расм. Тинч океан кальмари *Ommastrephes sloanei* (қорин томондан очиб кўрсатилган).

1 — бош, 2 — тана, 3 — сузгич, 4 — мантия чети, 5 — мантия бўшлиғига кириш жойи, 6 — воронка, 7 — тутувчи пайпаслагичи, 8 — калта пайпаслагичлари, 9 — сўргичлар, 10 — оғиз, 11 — кўз.

200-расм. Каракатицанинг тузилиши (мантия бўшлиғи қорин томондан очиб кўрсатилган).

1 — қўллари ва сўрғичлари, 2 — тутувчи қўли, 3 — оғиз, 4 — воронка тешиги, 5 — воронка, 6 — ёпувчи тугмачасининг чуқурчаси, 7 — анал сўрғичи ва тешиги, 8 — буйрак сўрғичлари, 9 — тоқ жинсий сўрғич, 10 — жабралар, 11 — сузгич, 12 — мантия кесилган жой, 13 — мантия, 14 — тугмачаларининг тоғай бўртмачалари, 15 — мантиянинг юлдузсимон ганглийси.



яримой шаклдаги чуқурча жойлашган. Бу чуқурчаларнинг қарама-қаршисида мантиянинг ички деворида тоғайли иккита қаттиқ бўртмача — ёпқич тугмачалар бўлади (199, 200-расмлар). Мантия мускуллари қисқарганида мантия танага ёпишиб, тугмачалар яримойсимон чуқурчаларга киради ва мантия тешикчаларини маҳкам бекитади. Мантия тешикларининг устида, яъни бошининг асосида мускулли конуссимон воронка бор. Бошоёқли моллюскалар мантия бўшлиғидан сувни катта куч билан сиқиб чиқариши туфайли ҳаракат қилади. Мантия мускуллари бўшашганида сув мантия бўшлиғини тўлдиради. Мускуллар қисқарганида эса мантия тешиклари ёпилиб, сув катта куч билан воронкадан отилиб чиқиб, ҳайвонни орқа томонга итаради. Шундан сўнг мускуллар бўшашиб, мантия бўшлиғи сувга тўлади. Мантиянинг дамба-дам қисқариши ва сувни мантия бўшлиғидан отилиб чиқиши, бир томондан бошоёқли моллюскаларни орқа томони билан олдинга сузишга ёрдам берса, иккинчидан нафас олиш учун зарур сувни янгиланиб туришига имкон беради.

Мантия бўшлиғига анал тешиги, жинсий безлар ва буйракларнинг йўли очилади, жабралар ҳам шу бўшлиқда жойлашган.

Бошоёқлиларнинг оёғи пайпаслагичлари ва воронкасига мос келади. Эволюция давомида бошоёқлилар пайпаслагичлари оёғининг олдинги қисмидан келиб чиққан. Чунки уларнинг эмбрионал ривожланишида пайпаслагичлар оғзидан кейинроқда шакллана бошлайди, лекин кейинроқ бошига кўчади. Пайпаслагичларни оёқ ганглийлари томондан иннервация қилиниши ҳам уларни оёқдан келиб чиққанлигининг далили бўлиб ҳисобланади. Бундан ташқари содда тузилган *наutilus*-нинг воронкаси воронка шаклида эмас, балки тарновга ўхшаш бўлиши билан сузиб юрадиган қориноёқлиларнинг оёғига жуда ўхшаб кетади.

Чиганоғи. Фақат содда тузилган бошоёқлилар, масалан, *кетамача* (*Nautilus*)нинг яхши ривожланган оҳак моддадан иборат спирал чига-

ноғи бўлади. Чиганоқ бўшлиғи кўндаланг тўсиқлар ёрдамида бир неча камераларга бўлинади. Наутилус танаси энг йирик охириги камерада жойлашган. Бошқа камералар газ ва бироз суюқлик билан тўлдирилган. Чиганоқ гидростатик аппарат вазифасини бажаради. Чунки камералардаги газ билан суюқлик ҳажмининг ўзаро нисбатини ўзгариши ҳайвонни сув юзига кўтарилишига ёки тушишига ёрдам беради. Ҳозирги бошоёқлиларнинг чиганоғи редукцияга учраган. Уларни мантия бурмалари ўраб олиши туфайли ички чиганоққа айланиб қолган. Денгизнинг анча чуқур жойида учрайдиган *спируланинг* спиралга ўхшаш чиганоғи жуда кичик бўлганидан танасининг фақат бир қисми чиганоқ ичига жойлашади, тананинг қолган қисми эса чиганоқни ҳар тарафдан ўраб олади.

Айрим бошоёқлилар (масалан, *каракатица* ва *кальмарлар*)нинг чиганоғи пластинкалар шаклида моллюсканинг орқа томонида мантиянинг остида сақланиб қолган. Кўпчилик саккизоёқлиларнинг чиганоғи эса бутунлай йўқолиб кетган. *Аргонавт* деб аталувчи саккизоёқли моллюсканинг фақат урғочисида чиганоқ бўлади. Унинг спирал чиганоғи камераларга бўлинмаган. Бундай чиганоқ иккиламчи тарзда келиб чиққан бўлиб, тухумини олиб юриш учун хизмат қилади.

Ички скелет. Бошоёқлиларда чиганоқ, яъни ташқи скелетдан ташқари маҳсул ички скелет ҳам бор. Тоғайдан иборат бу скелет ҳалқа шаклида марказий нерв системасини ўраб олиб, бош чиганоғини ҳосил қилади. Чиганоқдан ҳосил бўлган ўсимталар кўзлар ва статоцистларни ўраб олади. Худди шунга ўхшаш таянч скелет ёпувчи тугмачаларда, пайпаслагичларининг асосида ва сузгичларининг ичида ҳам бор. Бош чиганоғи умуртқали ҳайвонларнинг бош қутисига мос келади.

Ҳазм қилиш системаси жуда мураккаб тузилган. Оғзи пайпаслагичлари ўртасида жойлашган. Мускулли ҳалқумида қирғич тили жойлашган. Озиқни тутиб туриш ва майдалашда оғзининг устки ва остки томонида жойлашган, шохсимон моддадан иборат иккита йўғон жағлар асосий ўрин тутади. Бу жағлар илмоққа ўхшаш эгилганидан тутиқушнинг тумшугини эслатади. 1-2 жуфт сўлак безларининг йўли ҳам ҳалқумга очилади. Кейинги жуфт сўлак безлари суюқлиги заҳарли бўлади. Ҳалқум анча узун қизилўнғачга ўтади. Қизилўнғач кўпинча кенгайиб, жигилдонга айланади. Қизилўнғач мускулли халтага ўхшаш ошқозон билан туташган. Ҳазм қилиш системасининг кейинги бўлимлари ингичка ичак ва орқа ичакдан иборат. Орқа чиқариш тешиги мантия бўшлиғида жойлашган. Ошқозонга жигар йўли очилади. Жигар суюқлигида бир қанча ҳазм қилиш ферментлари бўлади. Жигар найлари жуда кўп майда безларга ўхшаш ўсимталар билан қопланган. Бу ўсимталар ошқозонности беи деб аталади.

Бошоёқлиларнинг танасида йирик, нок шаклидаги сиёҳ халтаси бўлади. Бу халтанинг йўли орқа ичакнинг кейинги қисмига очилади. Хавф туғилганида моллюска сиёҳ халтасидан бироз қора рангли суюқлик

чиқаради. Бу суюқлик сувда қуюқ туман ҳосил қилади. Моллюска эса қочиб қолади.

Ҳамма бошоёқлилар — йиртқич ҳайвонлар. Уларнинг ўлжаси турли қисқичбақасимонлар ва балиқлардан иборат. Ўлжани пайпаслагичлари билан тутиб олиб, жағлари ва сўлак безлари заҳари таъсирида ўлдиради.

Нафас олиш системаси ҳақиқий ктенидийлардан иборат. Икки томонлама патсимон ктенидийлар 2 ёки 4 жуфт бўлиб, мантия бўшлиғида жойлашган. Жабралар сонига биноан бошоёқлилар икки жабралилар ва тўрт жабралиларга ажратилади. Мантия мускулларининг қисқариши туфайли мантия бўшлиғида сув алмашилиб туради.

Қон айланиш системаси. Юраги битта қоринчадан, 2 ёки 4 бўлмадан иборат. Юрак қоринчасининг олдинги ва кейинги томонидан икки аорта чиқади. Уларнинг бири — бош аортасидан бошга ва пайпаслагичларга, иккинчиси — ички аортадан ичакка ва жинсий органларга қон беради. Капиллярлардан эса вена қон томирлари бошланади. Бошдаги веналардан қон битта ҳалқа вена томирига йиғилади. Бу венадан йирик бош вена қон томири бошланади. Бош венаси тананинг орқа томонида 2 ёки 4 та венага бўлинади. Бу жойда уларга мантиядан келувчи веналар қўшилади. Жабралар яқинида веналар мускулли кенг найларга ўхшаш веноз (яъни жабра) юракларни ҳосил қилади. Жабра юракларнинг қисқариши туфайли қон доимо жабраларга чиқарилиб турилади. Оксидланган қон жабралардан кетувчи қон томирлари орқали юрак бўлмаларига келиб қуйилади.

Бошоёқлиларнинг вена ва артерия капиллярлари органларда бири-бири билан туташиб кетади. Лакунлар фақат айрим жойларда сақланиб қолган. Шундай қилиб, бошоёқлиларнинг қон айланиш системаси деярли ёпиқ бўлади. Қондаги гемоцианин моддаси мисга бой бўлиб, физиологик жиҳатдан эритроцитларга яқин келади.

Айриш системаси 2 ёки 4 та буйракдан иборат. Буйракларнинг ички учи целом перикардийсига, иккинчи учи — мантия бўшлиғига очилади.

Нерв системаси. Бошоёқлиларнинг марказий нерв системаси жуда мураккаб тузилган. Нерв ганглийлари жуда йирик бўлади. Уларнинг ҳаммаси биргаликда ҳалқум атрофи нерв массасини ҳосил қилади. Кесмада фақат бир жуфт церебрал ва висцерал нерв тугунлари аниқ кўринади. Педал ганглийлар эса пайпаслагичлар ҳамда воронка ганглийларига ажралади. Ҳалқум атрофи ганглийларидан иккита йирик мантия нерв стволи чиқади. Бу нервлар мантиянинг ички юзасида иккита йирик юлдузсимон ганглийни ҳосил қилади. Бирмунча тубан бошоёқлилар (наутилус)нинг марказий нерв системаси учта калта нерв ёйини (ҳалқум усти ва 2 ҳалқум ости) ҳосил қилади. Нерв ҳужайралари эса ёнбош нервлиларники сингари нерв ёйлари устида жойлашган.

Сезги органлари жуда яхши ривожланган. Ҳид билиш органлари жабраларнинг асосида жойлашган осфрадийлари ёки кўзларининг ос-

тида жойлашган бир жуфт майда ҳид билиш чуқурчаларидан иборат. Улар ҳидни 1,5 м масофадан билиши мумкин. Тоғайдан иборат бир жуфт стагоцистлари бош чаноғи ичида жойлашган.

Кўзлари мураккаб тузилган иккита жуда йирик, ёпиқ пуфак шаклида бўлиб. Кўз чуқурчаси ичида жойлашган. Бу чуқурча кичик тешикча орқали ташқи муҳит билан боғланган. Кўз чуқурчаси ички девори тўр қават ҳосил қилади. Тўр парданинг сиртида камалак парда жойлашган. Камалак парда кўз чуқурчасини ўраб олади, фақат кўзнинг олдинги қисмида кичик тешикча — қорачиқ очиқ қолади. Қорачиқнинг орқасида шарсимон кўз гавҳари туради. Кўзни ташқи томонидан шохсимон парда ўраб туради. Бу парданинг олдинги қисмида кичик тешикча бўлади. Тўр қават узун сезгир ҳужайралардан иборат. Тўр қаватга марказий нерв системасидан кўриш нерви келади.

Бошоёқлиларнинг кўзи *аккомодация* хусусиятига эга. Лекин унинг аккомодацияси одам кўзининг аккомодацияси сингари кўз гавҳари эгиклигини ўзгариши туфайли эмас, балки гавҳарни тўр қаватдан узоқлашиши ёки унга яқинлашиши туфайли содир бўлади. Кўзнинг кўриш қобилияти тўр қаватдаги ҳужайралар сонига боғлиқ. Каракатица кўзининг тўр қавати 1 мм² юзасида 105 000, кальмар (*Loligo*) да 165000 ҳужайра бўлади. Сувнинг чуқурроқ қисмида яшовчи бошоёқлиларнинг ҳар хил рангли нур таратадиган шулаланувчи органлари — *фотофорлари* бўлади.

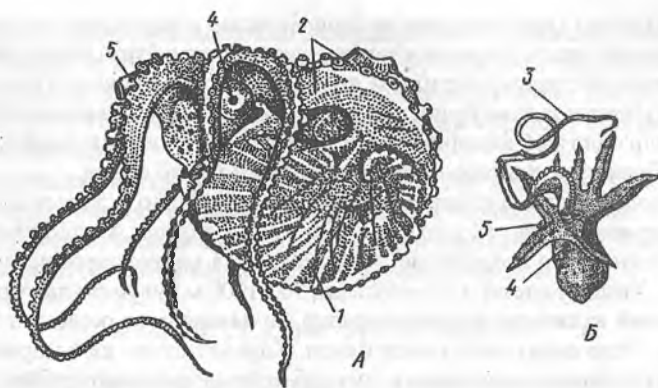
Юксак бошоёқлиларнинг инстинктлари жуда мураккаб ва хилма-хил бўлади. Улар авлоди тўғрисида ғамхўрлик қилади. Тажрибалар бошоёқлиларда шартли рефлекслар осон ҳосил бўлишини кўрсатади. Масалан, осминоглар бир неча марта тўқнаш келган аквалангистни таниган ёки шиша банканинг тиқинини бураб очиб, унинг ичидан ўз ўлжасини олишган.

Жинсий системаси. Бошоёқлилар айрим жинсли. Айрим вакилларида жинсий диморфизм яхши ривожланган, эркаги ургочисига нисбаган кичикроқ бўлади.

Жинсий безлари тоқ бўлиб, целомда жойлашган. Етилган жинсий ҳужайралари целомда тўпланади ва жинсий найлар орқали ташқарига чиқарилади. Жинсий найлари одатда тоқ; наutilus, саккизоёқлилар ва айрим ўноёқлиларда жуфт бўлади.

Жинсий найлар мураккаб ва хилма-хил тузилган. Эркак *каракатицада* найлар уруғ йўли, уруғ пуфағи, сперматофор халтасидан иборат. Бу халта анал тешигининг ён томонидан жинсий тешик билан ташқарига очилади. Уруғ ҳужайралари уруғ пуфагининг безли ҳужайраларидан ҳосил бўлади. Уруғ ҳужайралари бир-бирига ёпишиб, умумий пакет — сперматофор ҳосил қилади. Сперматофорлар уруғ ҳужайраларининг чиқиши учун махсус найча билан таъминланган.

Ургочиларининг тухум йўли калта, жинсий тешиги целом бўшлиғига очилади. Бу бўшлиққа 3 та *нидаментал безларнинг* йўли



201-расм. Аргонавт.

А — урғочиси чиганоғи ичида (кичрайтирилган). Б — эркаги (катталаштирилган): 1 — чиганоғи, 2 — құлининг жуда кенгайган қисми (чиганоғини ёпиб турибди), 3 — гектокотил, 4 — воронка.

ҳам очилади. Улардан иккитаси жуфт ва бири тоқ бўлади. Бу безлар тухум пўчоғини ҳосил қилади.

Тухум ҳужайра одатда урғочисининг мантия бўшлиғида уруғланади. Эркак моллюскаларнинг пайпаслагичларидан бири одатда бошқача тузилган бўлиб, копулятив орган вазифасини бажаради. Бундай пайпаслагичнинг қошиққа ўхшаш махсус ўсимтаси бўлади. Эркаги бу пайпаслагич ёрдамида сперматофорини урғочисининг мантия бўшлиғига киритиб қўяди. Аргонавт эркаги жинсий пайпаслагичи дастлаб махсус ҳалтада ҳосил бўлади (201-расм). Пайпаслагичнинг учки қисми ипга ўхшаб ингичкалашган. Унинг ичи бўш, асосида ва учида иккита тешиги бўлади. Пайпаслагич етилгач, халта ёрилиб, ундан пайпаслагич ёйилиб чиқади ва унинг бўшлиғи сперматофорлар билан тўлади. Шундан сўнг пайпаслагич моллюска танасидан узилиб чиқади ва бир қанча вақт эркин сузиб юради. Сўнгра урғочисини топиб, унинг мантия бўшлиғига ўтади ва сперматофорини унинг жинсий тешигига киритади.

Француз олими Ж. Кювье биринчи марта пайпаслагични урғочи аргонавт мантия бўшлиғидан топган ва унга паразит ҳайвон “гектокотил” (мингсўрғичли) деган ном берган. Ҳозир бошоёқлиларнинг жинсий пайпаслагичи гектокотил деб аталадиган бўлди.

Бошоёқлиларнинг эмбрионал ривожланиши тухум ичида боради. Тухумдан чиққан ёш моллюска вояга етган даврига жуда ўхшайди.

Экологияси. Бошоёқлилар ўта шўрланган очиқ денгизларда учрайди. Кўпчилик турлари пелагик ҳаёт кечиради. Уларнинг танаси торпедасимон бўлиб, кейинги торайган томони билан олдинга сузади. Бу томонида яхши ривожланган сузгичлари бўлади.

Сув тубида ҳаёт кечирадиган бошоёқлилар тошларнинг орасига кириб бекиниб олади. Осьминоглар тошлар уюмидан ўзига пана жой куради. Урғочиси тошлар остидаги ковакларга тухум қўяди. Урғочисида авлоди тўғрисида ғамхўрлик қилиш инстинкти яхши ривожланган. Осьминоглар пана жой қидириб, сув остида ётган ҳар хил ташландиқ идишлар — бочкалар, консерва банкаларига ҳам кириб олади.

Бошоёқлилар — энг йирик умуртқасиз ҳайвонлар. Улар танаси узунлиги бир неча см дан 18 м га етади. Энг йирик вакили *Architeuthes longimana* (узун қўлли архитевтис) Янги Зеландия қирғоқлари яқинида тутилган. Унинг узунлиги 19 м бўлган, 900-1000 м чуқурликда учрайди.

Амалий аҳамияти. Каракатицалар, кальмарлар ва осьминоглар овланади. Улар овқат учун ишлатилади. Каракатица ва кальмарларнинг сиёҳ халтасидаги секретидан сепия деб аталадиган акварел бўёқ тайёрланади. Табиий хитой туши ҳам ана шу секретдан тайёрланади. Ҳамма мамлакатларда йилига 1 млн тоннага яқин бошоёқлилар овланади.

Қадимги бошоёқлилар. Бошоёқлиларнинг қазилма қолдиқлари кембрий давридан бошлаб учрайди. Дастлабки бошоёқлилар конуссимон спираллашган ташқи чиғаноққа эга бўлган. Ордовик даврида тўғри чиғаноқли гигант бошоёқлилар, девон даврида эса нисбатан кичик бошоёқлилар — бактритлар яшаган. Бактритлардан бошоёқлиларнинг икки группаси — аммонитлар ва белемнитлар келиб чиққан. Бу моллюскалар бўр даврининг охирларида қирилиб кетган.

Аммонитларнинг чиғаноғи спираль буралган, кўп камерали, хилма-хил шаклда бўлган. Айрим вакиллари чиғаноғининг диаметри 2 м га етган.

Ички чиғаноқли бошоёқлилар карбон даврида пайдо бўла бошлайди. Улар аммонитлар билан бирга бактритлардан келиб чиққан. Олий бошоёқлилар кайнозой эрасида кенг тарқала бошлаган. Уларнинг аждодлари белемнитлар мезозой эрасининг ётқизиқларида кўп учрайди.

Бошоёқлилар иккита кенжа синфга бўлинади.

19.2.5.1. ТҮРТЖАБРАЛИЛАР (TETRABRANCHIA) КЕНЖА СИНФИ

Энг қадимги, содда тузилган бошоёқлиларнинг жабралари, юрак бўлмалари ва буйраги тўрттадан, кўп камерали ташқи чиғаноққа эга бўлган. Ҳозирги тирик вакиллари *Nautilus* уруғига киради. Тўртжабралардан аммонитлар қазилма ҳолда учрайди.

19.2.5.2. ИККИЖАБРАЛИЛАР (DIBRANCHIA) КЕНЖА СИНФИ

Жабралари, юрак бўлмачалари ва буйраклари иккитадан, чиғаноғи мантия остида жойлашган ёки батамом редукцияга учраган. Бу кенжа синф 2 туркумга ажралади.

1. **Ўноёқлилар (Decapoda).** Пайпаслагичлари 10 та бўлиб, улардан

иккитаси узун, тутувчи пайпаслагичлардир. Танаси торпедасимон бўлиб, ён томонида сузгичлари ривожланган. Бу туркумга каракатица *Sepia officinales*, гигант кальмар *Architeuthes* ва кальмар *Loligo* мисол бўлади (199, 200-расмлар). Қирилиб битган турлари *белемнитлар* уруғига киради.

2. Саккизоёқлилар (*Octopoda*). Сув тубида ҳаёт кечиради. Танаси халтага ўхшаш, чиғаноғи редукцияга учраган. Пайпаслагичлари 8 та, тутувчи пайпаслагичлари бўлмайди. Ҳозирги вакилларининг кўпчилиги *Argonauta* ва осьминоглар (*Octopus*) авлодига киради.

МОЛЛЮСКАЛАР ФИЛОГЕНИЯСИ

Кўпчилик олимларнинг фикрига қараганда, моллюскалар ҳалқали чувалчанглардан келиб чиққан. Дарҳақиқат, моллюскаларнинг эмбрионал ривожланиши, хусусан, тухум ҳужайрасининг майдаланиши, мезодерманинг ҳосил бўлиши, шунингдек трохофора личинкаси уларни ҳалқали чувалчанглар билан қариндошлигини кўрсатади. Бундан ташқари энг содда тузилган ёнбошнервлилар ва моноплакофораларнинг тузилишида метамерлик хусусияти яққол кўзга ташланади. Бу хусусиятни наутилусда ктенидий жабралар, буйраклар ва юрак бўлма-ларининг сони 2 жуфтдан бўлиши ҳам исбот қилади. Бироқ бир қанча зоологларнинг фикрича моллюскалар чиғаноғи ва органларининг метамерлиги бирламчи эмас, балки иккиламчи пайдо бўлган бўлиши мумкин. Масалан, фақат буйрак тешиги олдида жойлашган осфрадийли бир жуфт жабралар ҳақиқий, бошқалари кейинчалик келиб чиққан. Худди шунингдек моноплакофораларнинг қалпоқсимон чиғаноғи ва метамер жойлашган мускуллари ҳам иккиламчи пайдо бўлган. Чунки қадимги моноплакофораларнинг спирал чиғаноғи ва бир жуфт даста мускуллари бўлган, холос.

Моллюскалар эволюциясини кўрсатиб беришда ички органлар, айниқса целом бўшлиғи органларидаги метамерлик белгилари кўпроқ аҳамиятга эга. Неоплинанинг 6-7 жуфт метанефридий типидagi айириш органи, 2 жуфтдан жинсий безлар ва юрак бўлмачаси моллюскалар танаси дастлаб 6-7 бўғимдан иборат бўлганлигини кўрсатади. Бу ҳол моллюскаларнинг қадимги аجدодлари танаси оз сондаги ларвал личинка учун хос ҳалқалардан иборат олигомер ҳалқали чувалчанглар бўлганлигидан дарак беради. Олигомеризация жараёни туфайли бир қанча органлар (буйрак, юрак бўлмаси, ҳақиқий ктенидиал жабралар) сони камайиб кетган.

Ҳозирги моллюскалар орасида монокоплакофоралар энг содда тузилган. Бунини неоплинанинг тузилиши кўрсатиб турибди. Моноплакофоралар тузилишининг айрим белгилари, хусусан юрак қоринчасининг иккита бўлиши билан пластинкажабралар, қориноёқлилар ва бошоёқлиларнинг эмбрионига ўхшаш кетади.

Ёнбошнервлияларнинг юраги доимо тоқ бўлади. Бундан ташқари моноплакофоралар ёнбошнервлияларга нисбатан бирмунча содда тузилган. Шунинг учун моллюскаларнинг бу икки кенжа типлари умумий аجدодларидан анча илгари ажралиб чиққан бўлиши лозим. Бу гипотетик аجدодининг чиғаноғи бўлмаган, актив ҳаёт кечирган. Ундан моллюскаларнинг икки гуруҳи — ёнбошнервлиялар ва чиғаноқлилар келиб чиққан. Содда тузилган қадимги моноплакофоралардан ҳозирги қориноёқлилар, пластинкажабралилар, куракоёқлилар пайдо бўлади.

Бошоёқли моллюскалар бошқа гуруҳлардан мустақил равишда дастлабки содда моллюскалардан келиб чиққан бўлиши лозим.

20. ПАЙПАСЛАГИЧЛИЛАР (TENTACULATA) ТИПИ

Пайпаслагичлилар ўтроқ ҳаёт кечирадиган сув ҳайвонлари. Танаси унча аниқ ажралиб турмайдиган 3 бўғимдан иборат. Улардан биринчиси оғизолди, яъни *эпистом* дейилади. Иккинчи бўғимда оғиз тешиги жойлашган, оғзи киприкли пайпаслагичлар билан ўралган. Пайпаслагичлар озиқни оғзига ҳайдаш ва нафас олиш вазифасини бажаради. Учинчи бўғим тана бўғими ҳисобланади.

Тана бўшлиғи целом бўғимлар сонига мос равишда учта: олдинги эпистомал, ўрта ва кенг орқа бўлимларга бўлинади. Қон айланиш системаси ривожланган. Айириш системаси 1-2 жуфт киприкли воронкалар типдаги нефридийлардан иборат. Улар целом билан боғланган. Жинсий безлари целомда жойлашган.

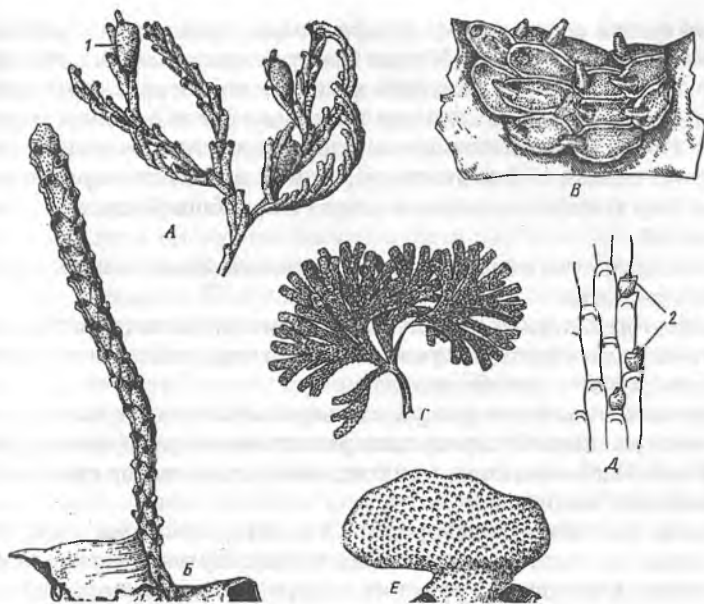
Тухумдан чиқиб, планктон ҳаёт кечирадиган личинкасининг тузилиши қисман трохофорага ўхшаш бўлади. Бу тип мшанкалар, елкаоёқлилар, фронидлар синфига ажратилади.

20.1. МШАНКАЛАР (BRYOZOA) СИНФИ

Мшанкалар денгизларда, баъзан чучук сувларда ҳаёт кечирадиган колонияли ҳайвонлар (202-расм). Колония жуда кўп индивидлардан иборат, ташқи кўринишидан бўшлиқичлилар колониясига ўхшаб кетади. Колониянинг шакли дарахт ёки шохга, баъзан баргга ўхшайди.

Кўпинча мшанкалар колонияси сув тубида ёки сув ўтлари устида юпқа парда ҳосил қилади. Колониянинг катталиги бир неча см га яқин, алоҳида индивидлари эса 1 мм дан ошмайди.

Тузилиши. Колониядаги индивидларнинг танаси аниқ 2 бўлимдан иборат. Танасидан аниқ ажралиб турадиган олдинги бўлимида пайпаслагичлар билан ўралган оғиз тешиги жойлашган. Танасининг кейинги бўлими халтага ўхшаш бўлиб, қалин кутикула билан ўралган. Кутикуласи жуда юпқа хитин пластинкадан ёки куюқ елимсимон 99% сув бўлган моддадан иборат. Олдинги бўлими *полипид*, кейинги бўлими *цистид* деб аталади. Бирор таъсир сезган ҳайвон пайпасла-



202-расм. Денгиз мшанкалари колонияси.

А — идмония, Б — кризия, В — альцсонидиум, Г — дендробасна, Д — дендробасна колонияси бир қисми. Е — *Porella saccata*: 1 — гонозоид, 2 — авикуляррия.

гичларини цистиди ичига тортиб олади. Киприкли эпителий билан қопланган пайпаслагичлари майда озиқ моддаларни йиғиш ва нафас олиш вазифасини бажаради.

Чучук сув мшанкалари (*Ёшиқогизлилар кенжа синфи*) пайпаслагичлари икки қатор бўлиб, махсус тақасимон ўсимта — *лофофора* устида жойлашган, оғиз тешигини эса тилга ўхшаш ўсимта — эпистом (оғизолди бўлими) ўраб туради. Денгиз мшанкалари (*Яланғочогизлилар кенжа синфи*) эпистоми редукцияга учраган.

Мшанкаларнинг ташқи эпителийси бир қават ҳужайралардан иборат. Чучук сув мшанкаларининг эпителийси остида ҳалқасимон ва бўйлама мускул толалари жойлашган. Денгиз яланғочогизли мшанкаларининг мускул қавати бўлмайди. Тери-мускул халтасининг ички эпителий қавати тана бўшлигини ўраб туради. Целом юпқа парда тўсиқ ёрдамида 3 бўлимга ажралади. Биринчи бўлими эпистомда жойлашган, иккинчи бўлими халқумни ўраб олади, жуда кенг учинчи бўлими эса танасини бутунлай эгаллайди. Яланғочогизлилар целомида эпистом бўлими бўлмайди.

Ҳазм қилиш системаси. Ичаклари ҳамма ўтроқ яшовчи ҳайвонлар сингари тақасимон шаклда бўлади. Оғиз тешиги пайпаслагичлари чамбари ичида жойлашган. Овқат ҳазм қилиш системаси найи қисқа ҳалқум, узун қизилўнғач, халтага ўхшаш кенг ошқозон ва ингичка ичакдан иборат. Ичаги пайпаслагичларидан орқароқда чиқарув тешиги билан ташқарига очилади. Мшанкалар турли майда планктон организмлар, хусусан, бир ҳужайрали ҳайвонлар, сув ўтлари, бошайлангичлар билан озиқланади.

Мшанкалар тана юзаси орқали нафас олади. Қон айланиш система-
си ривожланмаган.

Айриш органлари бўлмайди. Модда алмашинув маҳсулотлари пай-
паслагичларидаги фагоцит ҳужайралар ёрдамида пайпаслагичлари ёки
ичаги деворидан чиқариб турилади.

Нерв системаси ягона ҳалқумусти нерв ганглийсидан ва ундан пай-
паслагичлари ҳамда бошқа органларга кетадиган периферик нервлар-
дан иборат. Пайпаслагичлари сиртида жойлашган сезгир тукчалар сез-
ги органлари ҳисобланади.

Жинсий системаси гермафродит. Жинсий ҳужайралар ички эпите-
лий остида ёки тана деворида ҳосил бўлади. Тухум ҳужайраси орга-
низм ичида уруғланади. Уруғланган тухум махсус целомик тешик ёки
киприкли найча орқали сувга чиқарилади. Айрим мшанкаларнинг зи-
готаси амёба сингари ҳаракатланиш хусусиятига эга. Кўпинча уруғлан-
ган тухум ҳужайраси териси юзасига ёпишиб туради ёки махсус тухум
халтаси — *оэций* ичига тушиб ривожланади.

Колониясининг тузилиши. Мшанкалар колониясидаги индивидлар
тузилиши ва функцияларига кўра бир неча хил бўлади. Индивидлар-
нинг кўпчилиги оддий ҳужайралардан, озроқ қисми эса оэцийлардан
иборат. Оэцийлар халтага ўхшаш бўлиб, уларнинг ичадаги бўшлиқда
тухумдан личинка етишиб чиқади. Айрим мшанкалар колониясида бир
неча индивидлар тез ўсиб, хумга ўхшаш шаклга киради. *Гонозоид* деб
аталадиган бундай индивидларнинг тана бўшлиғида уруғланган тухум
ҳужайрасидан полиэмбриония натижасида бир неча личинкалар ривож-
ланиб чиқади.

Колонияда ҳимоя вазифасини бажарадиган индивидлар — *авикуляр-
рийлар* ҳам бўлади. Авикуляррийлар ташқи кўринишдан қушнинг боши-
га ўхшаш бўлади. Бундай индивидлар озиқни тутиб олиб, ўлдириш ва
ютиш хусусиятига эга.

Кўпайиши. Мшанкалар жинсий ва жинсиз кўпаяди. Жинсиз
кўпайиш куртакланишдан иборат. Колония куртакланиш натижасида
ҳосил бўлади. Куртакланадиган колониянинг бирор жойида дастлаб
бўртиқча ҳосил бўлади. Бўртиқча чўзилиб куртакка айланади, унинг
айрим қисмларидан ичак, нерв ганглийси, пайпаслагичлар ва бошқа
органлар ривожланади. Ҳосил бўлган янги индивидлар она организ-
мидан ажралиб кетмаслиги туфайли колония ҳосил бўлади.

Чучук сув мшанкаларида ташқи куртакланиш билан бир қаторда ички куртакланиш ҳам содир бўлади. Бунинг натижасида *статобластлар* деб аталадиган мшанкаларнинг қишлоғчи стадияси ҳосил бўлади. Статобластлар ташқи томондан икки қават қобиқ билан ўралган мезодерма ҳужайраларидан иборат. Кузда колония эмирилиб, улардан статобластлар чиқади. Баҳорда статобластлар қобиғи ёрилиб, мшанкалар куртакланиш орқали янги колониялар ҳосил қилади. Мшанкалар ички куртакланишининг моҳияти ва биологик аҳамияти кўп жиҳатдан ғовақтанлилар геммуласининг ҳосил бўлишига ўхшайди.

Ривожланиши. Кўпчилик мшанкаларнинг личинкаси оэций ёки гонозоидлар ичида ривожланади. Эмбрион зарур озиқни она организмдан олади. Бир қанча мшанкаларнинг эмбрионал ривожланиши даврида полиэмбриония содир бўлади. Бунинг натижасида битта тухум ҳужайрасидан 100 ёки ундан кўпроқ личинка ривожланиб чиқади. Кўпчилик турларининг личинкасида икки тавақали чиғаноғи бўлади. Личинка *цифонаут* деб аталади. У киприкчалари ёрдамида бирмунча вақт сузиб юради. Личинка қорин томонидаги сўрғичлари ёрдамида субстратга ёпишиб олади. Унинг органлари ўзгариб, қайтадан ҳосил бўлади ва вояга етган ҳайвонга айланади.

Экологияси. Кўпчилик мшанкалар денгизларнинг ҳар хил чуқурлигида ҳаёт кечиради. Чучук сувларда ёпиқ оғизлилар кенжа синфига мансуб *Plumatella* ва *Cristatella mucedo* тарқалган. *Plumatella* колонияси сув остидаги нарсаларга ёпишиб олиб ҳаёт кечиради. *Cristatella* шиллиқ колбасага ўхшаш бўлиб, унинг устки қисмида полипсимон индивидлари жойлашган. Колония жуда секин силжиб ҳаракат қилиши мумкин.

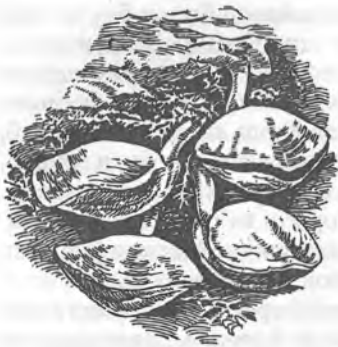
Мшанкаларнинг амалий аҳамияти унча катта эмас. Улар бошқа организмлар билан бирга сув ҳавзалари биоценози таркибига киради. Чучук сувда учрайдиган мшанкалар водопровод трубаларига тиқилиб қолиб, зиён келтириши мумкин.

Мшанкалар иккита кенжа синф: ёпиқоғизлилар (*Phylactolaemata*) ва яланғочоғизлилар (*Gymnolaemata*) га ажратилади.

20.2. ЕЛКАОЁҚЛИЛАР (BRACHIOPODA) СИНФИ

Якка ҳолда, ҳаракатсиз ёпишиб олиб ҳаёт кечирадиган денгиз ҳайвонлар 280 га яқин тури маълум. Катталиги бир неча мм дан, айрим вакиллари 8 см га етади.

Тузилиши. Танаси пластинкажабралилар сингари икки тавақали чиғаноқ ичида жойлашган. Лекин чиғаноғи танасини қорин ва орқа томондан ўраб туриши билан пластинкажабралилардан фарқ қилади. Чиғаноғи қорин томонидаги палласи орқа палласига нисбатан йирикроқ ва чуқурроқ бўлади. Чиғаноқнинг ингичкалашган томони пастга ўгирилган. Чиғаноқ паллалари мускуллар ҳамда майда тишчалар — қулфчалар ёрдамида қўшилиб туради. Бир қанча вакилларининг қулфчалала-



203-расм. Елкаоёқлилар (табiiй катталиқда). Сув тубига ёпишадиган поялари кўриниб турибди.

ри бўлмайди. Бу қулфчаларнинг бўлиши ёқ бўлмаслигига биноан елкаоёқлилар *қулфсизлар* (Ecardines) ва *қулфлилар* (Inarticulata) кенжа синфларига бўлинади.

Чиғаноқлар оҳак ва шохсимон органик моддадан иборат бўлиб, жуда майда найчалар билан таъминланган. Бу найчаларга мантия ўсимталари кириб тура-

ди. Чиғаноқ мантия бурмалари эпителийсидан ҳосил бўлади (203-расм).

Танаси чиғаноқ бўшлиғининг фақат кейинги қисмини эгаллайди. Танасининг олдинги қисми бироз чўзилган. Бу ерда оғиз тешигининг икки ёнида иккита қўли жойлашган. Қўллар тананинг узун ўсимталаридан иборат бўлиб, улар ёрдамида озиғини йиғиб олади. Қўлларнинг сиртида икки қатор майда пайпаслагичлар жойлашган. Қўллар махсус оҳак скелет билан таъминланган.

Елкаоёқлиларнинг танаси тери эпителийси билан қопланган. Эпителий остида бириктирувчи тўқима қавати, унинг остида киприкли целомик эпителий қават жойлашган. Ички органлари кенг тана бўшлиғида жойлашган. Целом бўшлиғи мезентерий тўсиқ билан ўнг ва чап бўлмага бўлинган. Целом рангсиз суюқлик билан тўлган. Бу суюқликда амёбонид ҳужайралар бўлади.

Овқат ҳазм қилиш системаси эпистом билан қопланган кўндаланг тирқишсимон оғиз тешигидан, эктодермал қизилўнгач ва эндодермал ўрта ичакдан иборат. Ўрта ичакнинг кенгайган олдинги қисми ошқозонни ҳосил қилади. Кўпчилик елкаоёқлилар ўрта ичагининг учи берк бўлади.

Елкаоёқлиларнинг пайпаслагичлари нафас олиш вазифасини ҳам бажаради. Целом бўшлиғи пайпаслагичларга ҳам кириб туради. Пайпаслагичлар жуда кўп қон томирлари билан таъминланган.

Қон айланиш системаси очиқ бўлиб, унинг органлари орқа томонда жойлашган кичикроқ халтасимон юракдан ва ундан чиқадиغان қон томирларидан иборат. Юракдан чиққан аорта бир неча артерияларга ажралади. Артериялар яна шохланиб, тўқималар орасидаги тор бўшлиқлар, яъни лақунларга ўтади.

Айриш органлари метанефридий типига тузилган 1-2 жуфт буйракдан иборат. Айриш каналининг ташқи тешиги тана сиртига очилади. Айриш органлари жинсий ҳужайраларни чиқариш вазифасини ҳам бажаради.

Нерв системаси бир жуфт майда ҳалқумости ва йирик ҳалқумости

нерв тугунларидан иборат. Ихтисослашган сезги органлари ривожланмаган.

Елкаоёқлилар айрим жинсли. Жинсий органлари 2 жуфтдан бўлади. Тухум ҳужайралари целомга чиқарилади. Уруғланиши урғочиси танасида содир бўлади. Елкаоёқлилар фақат жинсий кўпаяди.

Ривожланиши метаморфоз орқали боради. Қулфлиларнинг тухумдан чиққан личинкаси трохофорага бирмунча ўхшаш. Қулфсизларнинг тухумидан чиққан личинкаси вояга етган даврига ўхшаш, икки палладан иборат чиғаноғи бўлади.

Экологияси. Елкаоёқлилар денгизларда учрайди, ҳар хил майда ҳайвонлар, органик қолдиқлар билан озиқланади. Кўпчилик турлари ҳаракатланмайди, сув остидаги нарсаларга чиғаноғи, кўпинча махсус поячаси ёрдамида ёпишиб олади. Елкаоёқлилар қирилиб бораётган ҳайвонлар. Уларнинг скелетлари кембрийгача бўлган даврдан бошлаб учрайди. Узоқ давр мобайнида улар деярли ўзгармасдан қолган. Елкаоёқлиларнинг қолдиқлари геологик текширишларда Ер қатламлари ёштини аниқлашда катта аҳамиятга эга.

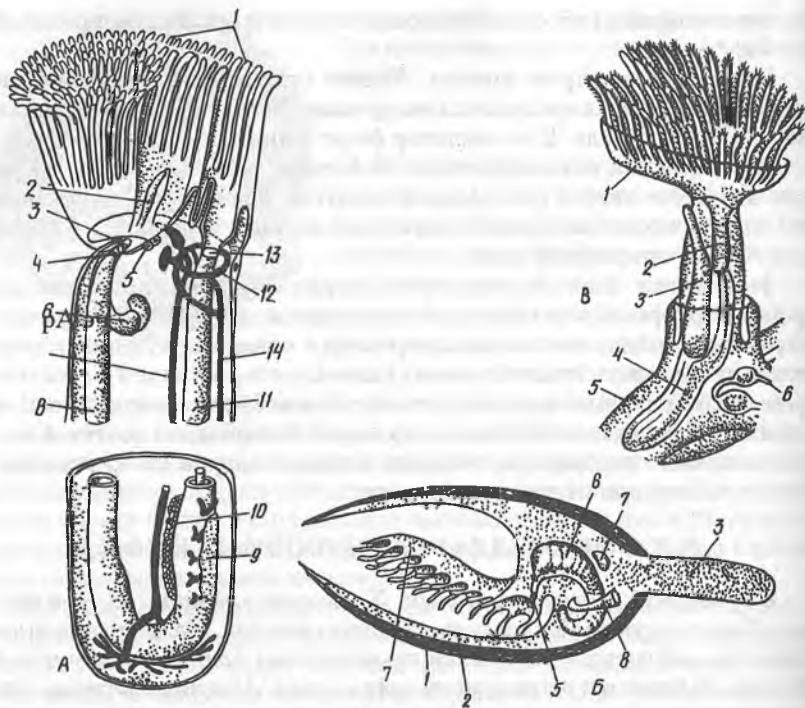
20.3. ФОРОНИДЛАР (PHORONIDEA) СИНФИ

Форонидлар денгиз ҳайвонлари. Ҳозиргача уларнинг 18 тури маълум. Танаси узун қолбасасимон, най ичида яшайди. Найдан ҳайвон танасининг пайпаслагичлар билан таъминланган олдинги қисми чиқиб туради. Пайпаслагичлари орқали нафас олади. Айириш системаси бир жуфт найсимон органлардан иборат. Бу органлар жинсий безларнинг чиқариш йўли ҳам бўлиб ҳисобланади (204-расм).

Тана бўшлиғи — целом 3 бўлимдан иборат. Қон айланиш системаси ривожланган. Нерв системаси оғиз атрофи нерв ҳалқаси ва бўйлама нерв стволларидан ташкил топган. Сезги органлари тилча шаклдаги органдан иборат.

Форонидлар гермафродит. Личинкаси метаморфоз орқали ривожланади. Тухумдан чиққан личинкаси *актинотроха* дейилади. Личинканинг тузилиши трохофорага бироз ўхшаш. Форонидлар жинсиз кўндалангига бўлиниш орқали ҳам кўпаяди.

Пайпаслагиччиларнинг филогенияси аниқланмаган. Целом бўшлиғи ва қон айланиш системасининг бўлиши билан улар ҳалқали чувалчангларга ўхшаб кетади. Лекин тухум ҳужайрасининг майдаланиши ва эмбрионал ривожланиши ҳалқалилардан фарқ қилади. Шунинг билан бирга улар тузилиши ва ривожланишидаги айрим белгилар, хусусан целомни учга бўлиниши, эмбрионал ривожланишида органларнинг ҳосил бўлиши иккиламчи оғизлилар, яъни нинатерилларга ўхшайди.



204-расм. Пайпаслагичлиларнинг тузилиши.

А — форонис: 1 — пайпаслагичлар, 2 — сезги органи, 3 — айириш органи тешиги, 4 — анал тешик, 5 — нерв ганглий, 6 — айириш органи, 7 — орқа қон томири, 8 — ўрта ичак, 9 — уруғдон, 10 — тухумдон, 11 — қизилўнғач, 12 — пайпаслагичлари қон томири, 13 — оғиз, 14 — қорин қон томири. Б — слкаосқлилар: 1 — чиганоғи қорин палласи, 2 — мантия, 3 — ошқача, 4 — пайпаслагичлар, 5 — оғиз, 6 — ичак, 7 — юрак, 8 — айириш органи, В — мшанкалар: 1 — пайпаслагичлар, 2 — ичакнинг олд томони, 3 — орқа ичак, 4 — ошқозон, 5 — ташқи скелет, 6 — куртак статобласт.

21. НИНАТЕРИЛИЛАР (ECHINODERMATA) ТИПИ

Нинатерилилар иккиламчи тана бўшлиқли ҳайвонлар, вояга етган даврида танаси радиал симметрияли бўлади. Кўпчилик турларининг симметрияси беш нурли. Лекин нинатерилиларнинг радиал симметрияси иккиламчи хусусиятга эга бўлиши билан бўшлиқчилиларнинг бирламчи симметриясидан фарқ қилади. Нинатерилиларнинг аجدдолари ва личинкалари иккитомонлама симметрияга эга. Нинатерилилар целломи яхши ривожланган бўлиб, суюқлик билан тўлган. Бу бўшлиқда ички органлари жойлашган. Целомнинг мураккаб тузилиши ва ундан бир қатор системаларнинг ҳосил бўлиши билан нинатерилилар бошқа

ҳайвонлардан кескин фарқ қилади. Хусусан, барча нинатерилилар учун хос бўлган *амбулакрал* (сувтомир) системаси целомдан келиб чиқади.

Нинатерилиларнинг териси остидаги бириктирувчи тўқимасида оҳак пластинкалардан иборат скелети жойлашган. Скелет пластинкалари тикан ёки нинага ўхшаб тана сиртига туртиб чиқиб туради. Нинатерилиларнинг қон айланиш системаси бор, нафас олиш органлари кучсиз ривожланган, махсус айириш системаси бўлмайди. Нерв системаси содда тузилган бўлиб, кўпинча тери эпителийсига ичида ёки эпителийнинг тана деворига ботиб кирган қисмида жойлашган.

Нинатерилилар айрим жинсли ҳайвонлар. Уларнинг тухумидан эркин сузиб юрадиган *диплевула* личинкаси чиқади. Бу личинка мураккаб метаморфоз орқали вояга етган ҳайвонга айланади.

Нинатерилилар типини 5000 дан кўпроқ денгизларда яшовчи ҳайвонларни ўз ичига олади. Тип пельматозойлар ва элеутерозойлар кенжа типларига ажратилади. Биринчи кенжа типга денгиз нилуфарлари синфи ва қирилиб битган бир неча синфлар киради. Элеутерозойлар синфига эса ҳозирги 4 синф: денгиз юлдузлари, офиуралар, денгиз типритиканлари ва голотуриялар синфлари ҳамда битта қирилиб кетган офиоцистлар синфи киради.

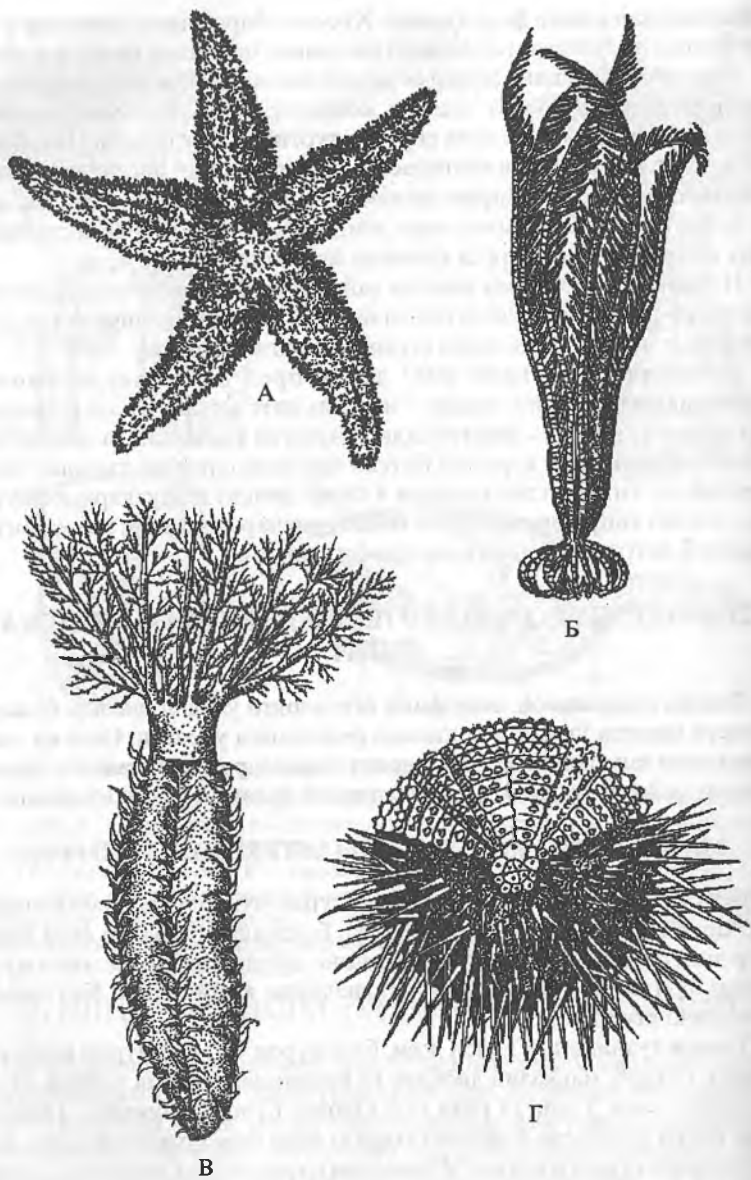
21.1. ЭЛЕУТЕРОЗОЙЛАР (ELEUTHEROZOA) КЕНЖА ТИПИ

Танаси юлдузсимон, шарсимон ёки илонга ўхшаш шаклда бўлади. Скелети совутга ўхшаш ёки қисман редукцияга учраган. Оғиз ва анал тешиклари танасининг қарама-қарши томонларида жойлашган. Эркин яшовчи ҳайвонлар, амбулакрал системаси ёрдамида ҳаракат қилади.

21.1.1. ДЕНГИЗ ЮЛДУЗЛАРИ (ASTEROIDEA) СИНФИ

Денгиз юлдузлари денгиз тубида турли чуқурликда ҳаёт кечиради. Айрим вакиллари қирғоқ бўйида, бошқалари эса бир неча метр чуқурликда учрайди. Улар сувнинг шўрланиш даражасига жуда сезгир бўлганидан фақат очиқ денгизларда яшай олади. Катталиги 70 см гача етади.

Ташқи тузилиши. Танаси ясси, беш нурли ёки кўп нурли юлдузга ўхшаган бўлиб, марказий дискдан ва нурлардан ташкил топган. Нурларининг сони 5 дан 13 гача ёки кўпроқ бўлиши мумкин. Танасининг остки томонида дискнинг марказидан бошланадиган икки хил чизиқларни кўриш мумкин. Марказдан нурларининг четларига қараб тараладиган чизиқлар *радиуслар*, уларнинг оралигида жойлашган марказий дискнинг четига келиб тақаладиган калта чизиқлар эса *интеррадиуслар* дейилади. Марказий дискининг оғиз тешиги жойлашган остки томони орал, унинг қарама-қарши томони эса аборал то-



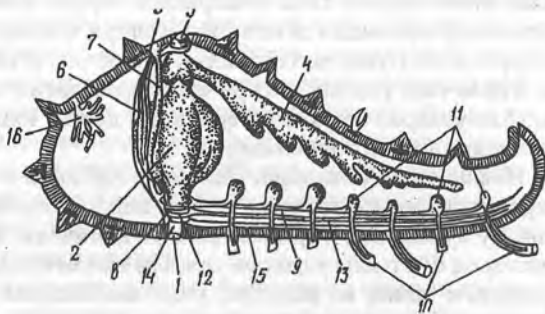
205-рasm. Нина терилилар.

А — денгиз колдузи, Б — денгиз нилуфари, В — денгиз бодринглари, Г — денгиз тил-ратикани.

мон дейилади. Аборал томонда чиқарув тешиги бўлади. Танасининг остки томонидан ҳар бир нур бўйлаб *амбулакрал эгатча* ўтади. Бу эгатча тубида махсус ўсимталар шаклидаги *амбулакрал оёқчалар* жойлашган. Денгиз юлдузлари ана шу оёқчалар ёрдамида ҳаракат қилади (205-расм).

Тана девори бир қават киприкли эпителий, унинг остида жойлашган бириктирувчи тўқима ва тана бўшлиғини чегаралаб турадиган ички эпителийдан иборат. Бириктирувчи тўқима қаватида мезодермал оҳак скелет ҳосил бўлади. Орал томонидан скелет кучлироқ ривожланган. Нурлар бўйлаб икки қатор бўлиб жойлашган *амбулакрал пластинкалар* амбулакрал эгатчаларни ёпиб туради. Марказий дискнинг аборал томониданги интеррадиуслардан бирининг устида майда тешикчалари бўлган *мадрепор пластинкаси* жойлашган. Аборал томонининг сиртида майда оҳак ниналари бор. Айрим вакилларида бундай ниналардан иккитаси бирлашиб, қайчига ўхшаш *педиселлярияларни* ҳосил қилиши мумкин.

Ҳазм қилиш системаси. Орал томонидан жойлашган оғиз тешиги қисқа ҳалқум орқали халтага ўхшаш ошқозонга очилади. Ошқозон қисқа ва тор орқа ичкака ўтади. Орқа ичаги аборал томонининг марказидаги чиқариш тешиги орқали ташқарига очилади. Ошқозондан ҳар бир нур бўйлаб бир жуфтдан узун найлар кетади (206-расм). Найларнинг ён томонида жойлашган ҳазм қилиш шираси ишлаб чиқарадиган халтачалари жигар вазифасини бажаради.



206-расм. Денгиз юлдузининг ички тузилиши.

1 — оғиз, 2 — ошқозон, 3 — анус, 4 — жигар, 5 — мадрепор пластинка, 6 — ўқ орган, 7 — тош най, 8 — амбулакрал системаси ҳалқа найи, 9 — амбулакрал системаси радиал найи, 10 — амбулакрал оёқлар, 11 — оёқлар ампуласи, 12 — қон айланиш системаси ҳалқа қон томири, 13 — қон айланиш системаси радиал қон томири, 14 — ҳалқум атрофи нерв ҳалқаси, 15 — радиал нервлар, 16 — жинсий без.

Денгиз юлдузлари йиртқич ҳайвонлар. Улар икки тавақали моллюскалар, денгиз типратиканлари ва бошқа секин ҳаракатланадиган умуртқасизлар билан озиқланади. Кичикроқ ўлжани бутунлигича ютади. Йирикроқ ўлжани эса оғзидан ташқарига чиқариладиган ошқозони билан қоплаб олади. Бу ҳолда озиқ унинг танасидан ташқарида ҳазм бўлади.

Амбулакрал системаси ҳаракатланиш учун хизмат қилади. Бу система сув билан тўлғазилган найлардан иборат. Амбулакрал системаси аборал

рал томонда жойлашган *мадренопар пластинкадан* бошланади. Пластинкадаги тешикчалар орал томонга кетадиган *тош найи* билан боғланган. Тош най орал томонда ҳалқумни ўраб турадиган ҳалқа най билан туташади. Ҳалқа найдан ҳар бир нурга радиал найлар кетади. Радиал найларнинг икки ёнида қалта ён найчалар жойлашган. Ҳар бир ён найча бир томондан тана бўшлигидаги қисқарувчан пуфакча — *ампула* билан, иккинчи томондан орал томондаги қисқариш хусусиятига эга бўлган амбулакрал оёқча билан туташган. Оёқчалар орал томонидаги амбулакрал эгатчаларда 2 ёки 4 қатор бўлиб жойлашган учидан сўрғичлар бўлган ўсимталардан иборат. Танасининг ҳаракатланаётган томондаги ампулалари ва амбулакрал оёқчаларининг галма-галдан қисқариши туфайли денгиз юлдузи ҳаракат қилади. Бу қуйидагича содир бўлади. Ампулалар қисқарганида сув амбулакрал оёқчаларга ўтади, оёқчалар чўзилиб, бирон нарсага ёпишади. Сўнгра оёқчалар қисқариб, сув ампулаларга тушади. Жуда кўп оёқчаларнинг бирданига қисқариши туфайли ҳайвоннинг танаси аста-секин олдинга сурилади. Тош найи деворидаги киприкчаларнинг ҳаракати туфайли сув амбулакрал оёқлардаги киприкчаларнинг ҳаракати туфайли сув амбулакрал оёқлардаги сўрғичлар ёрдамида денгиз юлдузлари қояларга ёпишиб олиб, тик кўтарилиши мумкин. Кўпчилик денгиз юлдузларининг ҳалқа найида пуфакчага ўхшаш заҳира сув сақлайдиган халтачалар ҳам бўлади. Амбулакрал оёқчалари ёрдамида денгиз юлдузлари соатига 3-5 м тезликда ҳаракатлана олади.

Нафас олиш аъзолари. Денгиз юлдузлари ва денгиз типратиканлари танасининг сиртида ичи бўш юпқа деворли бўртмалар жойлашган. Бу бўртмалар *тери жабралари* дейилади. Денгиз сувида эриган кислород бўртмалар девори орқали целом суюқлигига ўтади. Целом суюқлиги тиниқ ва рангсиз, унда амёбасимон ҳужайралар бўлади. Нафас олиш жараёнида амбулакрал системаси ҳам қисман иштирок этади.

Перигемал, яъни псевдогемал системаси. Перигемал системаси ҳам найлардан иборат бўлиб, целомдан ҳосил бўлади. Бу система оғизолди ҳалқа найи ва ундан нурлар бўйлаб кетган радиал перигемал найлардан иборат. Перигемал система ҳам целом суюқлиги билан тўлган. Перигемал системаси найлари нерв системасини ўраб туради ва нерв тўқималарини озиқ моддалар билан таъминлаш ва ҳимоя қилиш вазифасини бажаради.

Айириш системаси. Нинатерилларнинг маҳсус айириш органлари бўлмайти. Моддалар алмашинуви маҳсулотлари асосан целом суюқлигидаги амёбасимон ҳужайралар томонидан тана бўшлиғи деворининг энг юпқа жойидан, хусусан тери жабралари орқали чиқариб ташланади. Амёбасимон ҳужайраларни тидеман безлари ва ўқ комплекси органи ишлаб чиқаради. *Тидеман безлар* оғизолди ҳалқа амбулакрал найида тош каналининг ёнида жойлашган. Ўқ органи говак тўқимадан ҳосил

бўлган узунчоқ халтага ўхшаш бўлиб, тош канали яқинида жойлашган.

Қон айланиш системаси иккита ҳалқа томирлар ва улардан нурлар бўйлаб кетадиган радиал қон томирларидан иборат. Ҳалқа томирлардан бири оғиз олдида, иккинчиси аборал томонидаги анал тешиги яқинида жойлашган. Ҳалқа томирлар қон ишлаб чиқарадиган ўқ органи билан боғланган. Нинатерилиларнинг қон томирлари перигемал системаси найлари ичида жойлашган бўлиб, ўз эпителийси бўлмайдиган лакунлардан иборат. Ичак девори орқали қон суюқлигига озиқ моддалар ўтиб туради. Нинатерилилар қони умуртқали ҳайвонларнинг лимфа суюқлигига ўхшаб кетади.

Ўқ комплекси органлари. Нинатерилиларнинг ўқ комплекси органлари тана дискининг тик ўқи бўйлаб жойлашган органлар, хусусан амбулакрал системасининг мадрепор пластинкаси, тош канал, ўқ органи ва ундаги қон айланиш системаси лакунлари, целомдан ҳосил бўлган иккита ўқ синуслар ҳамда жинсий синусдан ташкил топган.

Нерв системаси. Денгиз юлдузларида битта асосий *эктоневрал* (орал) ва иккита *қўшимча-гипоневрал* ва *аборал нерв* системалари бўлади. Асосий эктоневрал нерв системаси оғизолди нерв ҳалқаси ва ундан нурлар бўйлаб кетадиган 5 ёки ундан кўпроқ радиал нервлардан иборат. Бу нерв системасидан чуқурроқда гипоневрал системаси жойлашган. Аборал нерв системаси эса марказий дискнинг аборал томонида целом эпителийси остида жойлашган нерв ҳалқасидан ва ундан тарқаладиган радиал нервлардан иборат. Эктоневрал системаси асосан сезги вазифасини бажаради. Бирмунча кам ривожланган гипоневрал ва аборал нерв системалари эса ҳайвон ҳаракатини бошқариб туриш учун хизмат қилади.

Сезги органлари яхши ривожланмаган. Амбулакрал оёқлари ва нурларининг учки қисмида жойлашган калта пайпаслагичлар туйғу аъзолари ҳисобланади. Ҳар қайси нурунинг учигаги пайпаслагичлари асосида биттадан оддий кўзчалари бўлади. Кўзчалар кўз чуқурчаси типига тузилган бўлиб, фақат ёруғлик сезишга ёрдам беради. Ўтказилган тажрибалар денгиз юлдузлари қидни ҳам яхши ажрата олишини кўрсатади.

Жинсий системаси. Денгиз юлдузлари айрим жинсли. Жинсий системаси содда тузилган. Жинсий безлари шингилсимон шаклда нурларнинг асосида жойлашган. Безларнинг йўли нурларнинг оралиғига очилади. Жинсий ҳужайралари сувга чиқарилади. Тухум ҳужайраси сувда уруғланади.

Ривожланиши. Тухум ҳужайраси тўлиқ бир текис бўлиниб, киприклар билан қопланган бластулани ҳосил қилади. Бластуланинг пастки қутби ботиб кириши туфайли эндодермал ўрта ичак ҳосил бўлади ва бластула гастрულлага айланади. Мезодерма эса эндодермал ўрта ичак ҳужайраларининг бластоцелга кўчиши (иммиграция) туфай-

ли келиб чиқади. Ичакнинг юқори берк учки қисми ажралиб чиқиб, целомни ҳосил қилади. Гастрола сиртқи қаватининг бир қисмини ботиб кириши натижасида олдинги ичак ҳосил бўлади. Гастрола бластопори (бирламчи оғиз) орқа чиқарув тешигига айланади ёки орқа чиқарув тешиги бластопор ўрнида пайдо бўлади. Иккиламчи оғиз тешиги эктодерма қаватининг ботиб кириши натижасида келиб чиқади. Ана шунинг учун нинатериллар иккиламчи оғизли ҳайвонлар (Deuterostomata) группасига киритилади. Шундан сўнг орқа чиқарув тешиги қорин томонга силжийди ва личинка икки ёнлама симметрияли бўлиб қолади. Личинканинг киприклар чамбари фақат оғиз атрофида сақланиб қолади. Бу даврда личинка *диплеврула* дейилади. Ҳамма нинатерилларнинг тухумидан чиққан диплевруласи бир-бирига ўхшаш бўлади. Нинатериллар типигади синфлар диплеврула личинкасининг бундан кейинги ривожланиши давомида турли даражада ўзгариши билан бир-биридан фарқ қилади. Денгиз юлдузлари личинкаларида киприклар чамбари икки қатор — оғизолди ва оғизорқаси ҳалқаларини ҳосил қилади. Бундай личинка *бипиннария* дейилади.

Шундай қилиб, барча нинатерилларнинг личинкаси дастлаб икки-томонлама симметрияли бўлади. Беш ёки ундан ҳам кўпроқ нурли симметрия кейинроқ пайдо бўлади. Нурли симметрия целом бўшлиғининг бир неча қисмга бўлиниб, улардан амбулакрал ва бошқа целом системаларининг пайдо бўлиши натижасида келиб чиқади.

Регенерация. Денгиз юлдузларида регенерация хусусияти кучли ривожланган. Юлдуз танасидан кесиб олинган битта нурдан ҳам бир бутун ҳайвон ривожланиб чиқиши мумкин. Айрим турлари ҳатто нурлар ўз-ўзидан ажралиб кетиб, яна регенерация қилиш орқали жинсиз кўпайиш хусусиятига эга.

Тарқалиши ва аҳамияти. Денгиз юлдузлари Дунё океанининг ҳамма жойида, барча нормал шўрланган денгизларда учрайди. Улар айниқса тропик денгизларда қирғоқ яқинида, маржон рифлари орасида жуда кўп бўлади. Йирик, кўп нурли юлдуз *Acanthaster* нинг ниналари заҳарли бўлади. Акантастер маржонполиплар билан озиқланиб, катта зиён келтиради. Бинафша-қизғиш рангли *Solaster* кўпинча бошқа нинатерилларга хужум қилади. Узоқ Шарқ денгизларида *Asterias* (208-расм) ва *Patiria* авлодига мансуб денгиз юлдузлари кенг тарқалган. *Asterias amurensis* Узоқ Шарқ денгизларида, *Asterias rubens* Баренц денгизида устрица ва мидия сингари овланадиган қимматбаҳо моллюскаларни қириб, катта зиён келтиради.

21.1.2. ДЕНГИЗ ТИПРИТИКАНЛАРИ (ECHINOIDEA) СИНФИ

Денгиз типритиканлари танаси қаттиқ оҳак ниналар билан қопланган денгиз тубида яшовчи бентос ҳайвонлар. Шакли шарсимон бўлиб,

танасининг диаметри 2-3 см дан 15-20 см гача етади. Нормал шўрланган очиқ денгизларда тарқалган.

Ташқи тузилиши. Шарсимон танаси беш нурли симметрияли бўлади. Пастки бироз ясиллашган орал томонида оғиз тешиги, қарама-қарши аборал томонида анал тешиги, жинсий органларининг бешта тешиклари ва мадреопоп пластинкаси жойлашган. Танасини қопловчи ниналари турлича тузилган. Бирқанча вакилларида ниналари калта, ингичка ва ўткир бўлса, бошқаларида — йўғон ва узун бўлади. Оғиз тешигидан тана сирти бўйлаб бешта эгатча ўтади. Бу эгатчаларда амбулакрал оёқчалар жойлашган. Денгиз типритиканларининг нурлари бўлмасида, органларининг жойланиши уларнинг беш нурли симметрияли ҳайвонлар эканлигини кўрсатади.

Типритиканлар скелети кучли ривожланган. Танасининг оғиз ва анал тешиги атрофидан ташқари ҳамма қисмлари оҳак пластинкалардан иборат қаттиқ совут билан қопланган. Совут скелет тери остида икки қатор бўлиб жойлашган ўн жуфт меридионал пластинкалар қаторидан иборат (қаранг: 205-расм). Бу пластинкалар қаторининг 5 жуфтида жуда кўп тешикчалар бўлади. Тешикчалардан амбулакрал оёқчалари чиқиб туради. Амбулакрал пластинкалар ўртасида бирмунча йирикроқ, интерамбулакрал пластинкалар етади. Ҳар бир интерамбулакрал пластинка аборал томонида жойлашган битта жинсий пластинка билан туташади. Бу пластинкаларда жинсий тешиги бўлади. Жинсий пластинкалардан бирида жуда кўп тешикчалар бўлиб, у мадреопоп пластинкаси ҳисобланади.

Айрим денгиз типритиканларининг нинаси жуда катта, баъзан тана диаметрига нисбатан 2-3 марта узун бўлади. Оддий ниналари орасида қисқичга ўхшаш ниналар — педицелляриялар жойлашган. Ҳар бир педицеллярия ҳаракатчан пояча ва тишли омбирчадан иборат. Педицеллярияларнинг тузилиши ва вазифаси ҳар хил, улардан кўпчилиги тана сиртига тушган экскрементларни майдалаб, танани тозалаш вазифасини бажаради. Бошқа педицелляриялар эса ҳимоя учун хизмат қилади. Уларнинг ҳар бирида уч жуфтдан заҳар безлари бўлади.

Типритиканларнинг оғиз бўшлиғида чайнаш аъзоси *арасту фонари* жойлашган. Арасту фонари 25 та оҳак тўсинчалар ва пластинкалардан тузилган. Бу пластинкалардан бештаси узун ва ўткир чўқморга ўхшаш бўлиб, оғиз тешигини ўраб турадиган тишларни ҳосил қилади. Арасту фонари ва унинг пластинкалари махсус мускуллар ёрдамида бир-бири билан ҳаракатчан қўшилган.

Денгиз типритиканлари целоми жуда кенг бўлади. Барча органлари шу целолда жойлашган.

Овқат ҳазм қилиш системаси юпқа деворли ичакдан иборат. Ичаги узун бўлганидан целом бўшлиғидан буралиб жойлашган. Ичагининг ҳамма қисмлари деярли бир хил йўғонликда бўлиб, фақат ичак девори

тузилиши текширилганида олдинги, ўрта ва кейинги ичак бўлимларини фарқ қилиш мумкин. Ўрта ичакнинг олдинги қисми бўйлаб ингичка найча ўтади. Найчанинг икки томони ҳам ичак бўшлиғига очилади. Найчага озиқ билан бирга ютилган сув ўтиб турганлиги туфайли, у нафас олиш вазифасини бажариши мумкинлиги тўғрисида тахмин қилиш мумкин.

Денгиз типритиканлари турли майда ҳайвонлар ёки сув ўтлари билан озиқланади. Улар сув ўтларини ўткир тишлари ёрдамида тошлар устидан қириб олади. Айрим турлари кўп миқдорда балчиқ ютиб, ундан органик қолдиқларни ажратиб олади.

Нафас олиш аъзолари. Кўпчилик денгиз типритиканлари оғзи атрофида 5 жуфт калта тери жабралари жойлашган. Амбулакрал системаси ҳам нафас олишда иштирок этади.

Амбулакрал, перигемал, қон айланиш ва нерв системалари денгиз юлдузлариникига бирмунча ўхшаш тузилган.

Жинсий системаси. Денгиз типритиканлари айрим жинсли ҳайвонлар. Орқа ичаги атрофида бешта жинсий безлари (тухумдонлар ёки уруғдонлар) жойлашган. Безларнинг йўли аборал томондаги бешта жинсий пластинкаларнинг сиртига очилади. Тухум ҳужайраси ташқи муҳитда уруғланади.

Денгиз типритиканларининг 800 дан ортиқ тури тарқалган. Улар тузилишига кўра тўғри ва нотўғри типритиканлар кенжа синфларига ажратилади.

Тўғри денгиз типритиканлари кўпчилик турларни ўз ичига олади. Уларнинг шарсимон танасидаги радиуслари бир хил ривожланган. Анал тешиги аборал томони ўртасида жойлашган. Шимолий ва Узоқ Шарқ денгизларида *Strongylocentrotus* жуда кўп учрайди. Шимолий Атлантикада тарқалган йирик *Echinus*нинг жинсий беzi озиқ-овқат сифатида фойдаланилади. Тропик денгизлардаги маржон рифлари орасида учрайдиган *Heterocentrotus* ниналари узун ва йўғон бўлади. Диадема типритиканининг ингичка ва мўрт ниналари заҳарли бўлади.

Нотўғри денгиз типритиканлари (*Irregularia*) кенжа синфи вакилларида анал тешиги тана дискининг четида жойлашган. Танаси жуда кучли яссиланган диск ёки юрак шаклида бўлади.

Амбулакулар оёқлари танасининг устки томонида жойлашганлиги туфайли ҳаракатланиш вазифасини бажармайди, фақат нафас олиш учун хизмат қилади. Уларда анал тешигини бир томонга сурилиши оғиз тешигини ҳам олдинги томонга бироз силжишига, бинобарин радиал симметрия белгиларини камайиб, қисман билатерал симметрия белгиларини пайдо бўлишига сабаб бўлган. Бу эса ўз навбатида жинссиз безлар сонининг қисқаришига олиб келган.

Нотўғри денгиз типритиканлари лой ёки қумли бентосда ҳаёт кечиради.

21.1.3. ГОЛОТУРИЯЛАР, ЯЪНИ ДЕНГИЗ КЎЗАЧАЛАРИ (HOLOTUROIDEA) СИНФИ

Голотуриялар, яъни денгиз кўзачалари (қаранг: 205-расм) скелети редукцияга учраган, билатериал симметрияли ҳайвонлар. 600 га яқин тури маълум.

Ташқи тузилиши чувалчангга ўхшаш чўзиқ. Айрим вакилларининг узунлиги 1 м га етади. Танаси бир учидан пайпаслагичлар билан ўралган оғиз тешиги, қарама-қарши томонида эса анал тешиги жойлашган. Асосий тана ўқи горизонтал жойлашганлигидан орал қутби танасининг олдинги томони, аборал қутби эса кейинги томони ҳисобланади. Олдиндан орқага бешта эгатчалар кетган. Ҳар қайси эгатчада 2 қатордан амбулакрал оёқчалар жойлашган. Остки учта эгатчада жойлашган оёқчалари яхши ривожланган бўлиб, сўрғичлар билан таъминланган. Иккита устки эгатчалардаги амбулакрал оёқчалари яхши ривожланмаган. Айрим голотурияларнинг оёқчалари умуман бўлмайти.

Оғиз тешиги атрофида бешта оддий ёки шохланган мураккаб пайпаслагичлари бўлади. Пайпаслагичлар амбулакрал оёқчаларининг ўзгаришидан келиб чиққан. Пайпаслагичлари ҳар хил тузилган. Айрим турларининг пайпаслагичлари калта бўлади. Улар ёрдамида ҳайвон балчиқ ёки кумий қамраб олиб, ундан озиқни ажратиб олади. Бошқаларининг пайпаслагичлари кучли шохланган бўлиб, голотуриялар улар ёрдамида турли майда жониворларни ушлайти.

Ҳазм қилиш системаси узун найсимон ичакдан иборат. Ичакнинг кейинги қисми кенгайиб, клоакага айланади. Клоакага ҳимоя вазифасини бажарадиган ингичка найчалардан иборат безлар — кювьеров органининг йўли очилган. Найчаларнинг умумий сони 10 дан 100 тагача етиши мумкин. Уларнинг бир учи берк, иккинчи учи клоака билан боғланган. Ҳайвонга бирон нарса тегиб кетганида кювьеров органи клоака тешигидан отилиб чиқиб, теккан нарсага ёпишиб қолади.

Нафас олиш аъзолари. Целом бўшлиғида клоаканинг икки ёнида иккита йирик юпқа деворли халтачалар — сув ўпкалари нафас олиш вазифасини бажаради. Ўпкаларнинг кейинги қисми бирлашиб, умумий най билан клоакага очилади. Денгиз кўзачалари сувни клоакаси орқали дамба-дам сўриб олиши ва чиқариб туриши туфайли нафас олади. Сувда эриган кислород юпқа ўпка девори орқали целом суюқлигига ўтади.

Айриш органи. Сув ўпкалари қисман айриш аъзоси вазифасини ҳам бажаради. Модда алмашинув маҳсулотлари сув ўпкаларидан диффузия йўли билан чиқиб кетади. Целом суюқлигидаги амёбоцит ҳужайралар модда алмашинув маҳсулотларини қамраб олиб, ўпка девори орқали сувга чиқиб кетади.

Амбулакрал системаси бошқа нинатерилилар сингари ҳалқасимон амбулакрал найдан ва ундан бошланадиган бешта радиал найлардан

иборат. Радиал найлар калта найчалар орқали амбулакрал оёқлар ва ампулалар билан туташган. Денгиз кўзачалари ҳам денгиз юлдузлари сингари қорин қисмида уч қатор бўлиб жойлашган амбулакрал оёқчалар ёрдамида ҳаракатланади. Оёқсиз голотурияларнинг фақат ҳалқа найи бор, радиал найлари бўлмайди.

Қон айланиш системаси яхши ривожланган бўлиб, оғизолди ҳалқа қон томири ва ундан бошланадиган 5 та радиал лакунлардан иборат. Ҳалқа қон томирдан яна 2 та йирик орқа ва қорин синуслари чиқади. Майда қон томирлар сув ўпкалари деворини ҳам тўр шаклида ўраб олади. Шунинг учун кислород сувдан дастлаб қонга, ундан эса тана бўшлиғига ўтади.

Перигемал системаси фақат радиал найлардан иборат.

Нерв системаси денгиз юлдузлариникига ўхшайди. Лекин эндоперигемал системаси бўлмайди. Пайпаслагичлари туйғу аъзоси ҳисобланади. Кўзлари бўлмайди. Айрим голотурияларда статодистлар бўлади.

Жинсий системаси. Кўпчилик турлари айрим жинсли. Жинсий беэи бир бойлам узун найчалардан иборат. Найчалар битта умумий йўл билан танасининг олдинги қисмига яқин жойда (орқа томонда) ташқарига очилади. Оёқсиз голотурияларнинг бир қанча турлари гермафродит бўлиб, жинсий найлари тухум ва уруғ ҳужайраларини ишлаб чиқаради.

Денгиз кўзачаларининг автотомия хусусияти жуда яхши ривожланган. Улар кучли таъсирланганида клоакаси йиртилиб, ундан ички аъзоларининг бир қисмини (ичаги, чап ўпкаси) ёки ҳаммасини чиқариб ташлайди. Шундан сўнг ҳайвон қисқа муддатда етишмаган ички аъзоларини қайта тиклайди. Оёқсиз голотуриялар эса танасининг кейинги қисмини узиб ташлаш хусусиятига эга. Узилиб қолган қисмлардан етишмаган аъзолари қайтадан тикланади.

Ривожланиши. Тухуми сувда уруғланади. Тухумдан барча нинатерилларга хос бўлган диплеврула личинкаси чиқади. Диплеврула голотурияларга хос бўлган *аурикулярия* личинкасига айланади. Аурикуляриянинг танаси овал шаклда, қорин томонидаги киприклар билан ўралган чуқурчасида оғиз тешиги бор. Аурикулярия сув тубига чуқиб, вояга етган голотурияга айланади.

Классификацияси ва аҳамияти. Голотуриялар синфи 5 туркумга бўлинади.

1. **Дарахтсимон пайпаслагичлилар (*Dendrochirota*)** туркуми. Пайпаслагичлари узун, дарахтга ўхшаш шохланган бўлиб, танаси ичига тортилади. Бу туркумнинг вакиллари сифатида денгиз бодринглари (*Cusumata*)ни кўрсатиш мумкин. Улардан бири *C. frondosa* нинг катталиги 50 см келади, Баренц денгизида учрайди. Денгиз бодрингларининг бир неча тури овланади.

2. **Қалқонсимон пайпаслагичлилар (*Aspidochirota*)** туркумига шохланмайдиган калта пайпаслагичли голотуриялар киради. Ҳақиқий голотуриялар (*Holothuria*) анча йирик (50 см гача) бўлиб, тропик денгизларда

тарқалган. Улар овланади. Япония, Хитой каби Осиё мамлакатларида трепанглар (*Stichopus*) гўшти учун овланади. Ички органлари чиқариб олиниб, қуритилган трепанглар сотишга чиқарилади. Уларнинг қаттиқ скелети ривожланмаганлиги туфайли гўшти юмшоқ бўлади. Узоқ Шарқ денгизларида тарқалган япон трепанги (*S.japonicus*)нинг узунлиги 20 см га етади.

3. Ёноқлилар (*Elasipoda*) туркуми. Қорин томони ясси, танасининг ён томонида йирик амбулакрал оёқлари жойлашган. Анча чуқурликда яшайдиган *Elpidia* танаси рангсиз, тиниқ бўлади.

4. Бочкасимонлар (*Molpadonia*) туркуми. Танаси йўғон, балчиққа кўмилиб яшайди. Танасидан ажралиб чиққан дум қисмида амбулакрал оёқлари бўлмайди.

5. Оёқсизлар (*Apoda*) туркуми. Оёқлари бўлмаганлиги туфайли танасининг ташқи кўриниши чувалчангни эслатади. Ўрта Ер ва Қораденгизларда тарқалган.

21.1.4. ИЛОНДУМЛИЛАР, ЯЪНИ ОФИУРАЛАР (ORHUROIDEA) СИНФИ

Ташқи тузилиши. Офиуралар ташқи кўринишидан денгиз юлдузларига ўхшаб кетади. Лекин улардан кўпчиликлари белгилари билан фарқ қилади. Танаси беш нурли симметрияга эга бўлиб, марказий дискдан ва нурлардан иборат. Денгиз юлдузларидан ўлароқ офиураларнинг нурлари марказий дискдан кескин ажралиб туради. Нурлари узун ва ингичка. баъзан дихотомик шохланган. Нурлари ичида ичак ёки жинсий безлари бўлмайди. Танасининг остки томонида оғзи бўлади, чиқариш тешиги бўлмайди.

Нурларининг скелети яхши ривожланган. Скелет пластинкалари нурларида 4 қатор бўлиб жойлашган. Улардан 2 қатори икки ён томонида, биттадан қаторлари орал ва аборал томонида жойлашган. Нурларининг ичида ўқ скелети (умуртқалар) ривожланган.

Ҳазм қилиш системаси оғиз бўшлиғи ва бурмали ошқозондан иборат. Орқа ичаги, анал тешиги ва жигар ўсимтаси бўлмайди.

Амбулакрал системаси денгиз юлдузлариникидан бирмунча фарқ қилади. Мадреонор пластинкаси орал томонда жойлашган, унда фақат битта тешик бўлади. Амбулакрал оёқчаларида ампулалар ва сўргичлар бўлмайди. Оёқчалар нафас олиш ва қисман туйғу вазифасини бажаради. Офиуралар нурларини илонга ўхшаб эгиб ҳаракат қилади. Целоми яхши ривожланмаган, фақат марказий нерв дискида бўлади. Целом тор найга ўхшаб нурларининг ичига ҳам киради.

Нафас олиш ва айириш аъзолари ривожланмаган.

Перигемал системаси ҳалқумолди ҳалқасидан ва бешта радиал томирлардан иборат. Бундан ташқари жинсий безлар билан боғланган аборал ҳалқа қон томири ҳам бор.

Қон айланиш системаси денгиз юлдузларига ўхшаш тузилган. Оғизолди ҳалқа томиридан нурларга радиал қон томирлари кетади. Бирмунча майда турларининг қон айланиш системаси редукцияга учраган.

Нерв системаси. Эктоневрал системаси оғизолди ҳалқаси ва орал томонида жойлашган 5 та радиал нервлардан иборат. Радиал нервлар ва оғизолди нерв ҳалқаси тўқималарга ботиб кирган. Гипоневрал системаси ҳам анча чуқур жойлашган. Нурларнинг ҳаракатчанлиги ва бўғимларга бўлинганлиги туфайли радиал гипоневрал томирлар бўйлаб кичикроқ нерв тугунлари ҳосил бўлади. Эндоневрал системаси кучсиз ривожланган нерв ҳалқаси ва 5 та калта нервлардан иборат.

Жинсий системаси. Офиуралар айрим жинсли. Дискининг орал томонида нурларининг асосида 5 жуфт жинсий тешиклари жойлашган. Бу тешиклар ўнта жинсий халталарга очилади. Жинсий халталарда жинсий ҳужайралар сақланади. Урғочиларнинг жинсий халтачаларида тухумлари бирмунча вақт ривожланади.

Офиуралар хилма-хил рангли. Денгиз юлдузлари сингари ҳаёт кечиради. Кўпчилик турлари нурларини автотомия қилиш хусусиятига эга. Айрим турлари танасини иккига бўлиниши орқали жинссиз кўпаяди.

21.2. ПЕЛЬМАТОЗОЙЛАР, ЯЪНИ ПОЯЧАЛИ НИНАТЕРИЛИЛАР (PELMATOZOA) КЕНЖА ТИПИ

Сув тубига поячаси ёки аборал томони билан ёпишиб ҳаёт кечиради. Айрим турлари воёга етган даврида эркин яшайди. Танаси халтага ёки шарга ўхшаш ёки косача шаклида бўлиб, скелет пластинкалари билан қопланган. Оғзи, анал тешиги, амбулакрал ва жинсий системаларининг тешиклари устки (орал) томонида жойлашган.

21.2.1. ДЕНГИЗ НИЛУФАРЛАРИ (CRINOIDEA) СИНФИ

Денгиз нилуфарлари — ўтроқ яшовчи энг қадимги ҳайвонлар. Нинатерилилар типининг энг юксак, лекин ҳозир йўқолиб бораётган синфи. Палеозой ва Мезозой эраларида денгизларда кенг тарқалган. Ҳозирги турлари сони 700 га яқин.

Ташқи тузилиши. Қадимги денгиз нилуфарлари ўтроқ яшаган, танаси сув остига ёпишиб турадиган пояча устида жойлашган. Ҳозирги кўпчилик нилуфарларнинг поячаси бўлмади. Махсус мўйловлар ёрдамида сув тубига ёпишиб олади ёки эркин сузиб юради.

Денгиз нилуфарларининг танаси косачага ўхшайди. Косачадан бешта қўли бошланади. Қўллар косача яқинида шохланганлиги туфайли уларнинг сони ўнта бўлиб қолади. Айрим нилуфарларнинг қўли кетма-кет бир неча марта шохланган.

Пояча бир неча қатор бўлиб жойлашган, ўзаро ҳаракатчан қўшилган оҳак бўғимлардан иборат. Айрим бўғимларида ҳаракатчан бўғимли мўйловлари ҳам бор. Пастки мўйловлари сув остига ёпишиш вазифасини бажаради. Поясиз нилуфарларда бундай мўйловлар аборал томонида жойлашган марказий пластинкадан чиқади. Аборал томонининг ўртасида оғиз тешиги жойлашган. Оғиз тешигидан қўллар томонга амбулакрал эгатлар чиқади. Эгатлар ҳам қўллар сингари иккига ажралиб, қўллар бўйлаб кетади. Нилуфарларнинг икки ёнида *пиннулалар* деб аталадиган ўсимталари бўлади. Амбулакрал эгатлар пиннулаларда ҳам бўлади. Эгатлар ичида жуда кўп сўрғичсиз амбулакрал пайпаслагичлар бўлади. Пайпаслагичлар нафас олиш ва туйғу вазифасини ўтайди.

Ҳазм қилиш системаси найи оғиз тешиги, ҳалқум ва ичакдан иборат. Анал тешиги косачаниннг орал томонидаги интеррадиусларнинг бирида жойлашган. Ичак бўшлиғига жигар йўли келиб қўшилади. Нилуфарлар майда планктон организмлар ва детрит билан озиқланади.

Амбулакрал системаси оғизолди ҳалқаси ва бешта радиал найлардан иборат. Найлар қўлларнинг сонига мос равишда шохланган ва пировардида амбулакрал пайпаслагичлар ичига кирган. Оғизолди ҳалқа канали бир неча майда тош каналлар билан туташган. Тош каналлар тешикчалар орқали тана бўшлиғига очилади. Нилуфарларнинг косачаси деворида ҳам жуда кўп майда тешикчалар бўлади. Бу тешикчалар орқали уларнинг тана бўшлиғи ташқи сув муҳити билан боғланган. Тешикчалар мадреопоп пластинкаси вазифасини ўтайди.

Айириш ва нафас олиш системаси ривожланмаган.

Қон айланиш системаси оғизолди ҳалқа лакунлар ва ундан қўлларга ҳамда пиннулаларга кетадиган радиал лакунлар системасидан иборат.

Перигемал системаси жуда кам ривожланган бўлиб, перигемал ҳалқасидан ва 5 та радиал найлардан иборат. Целом бўшлиғи торамайиб, ғовак тўқима билан тўлган. Денгиз нилуфарларида целомдан махсус беш камерали бўшлиқ — синус ҳосил бўлади. Косачаниннг аборал томонида жойлашган синуснинг ички девори эпителий билан қопланган бўлиб, ички томондан юпқа парда билан 5 та камерага бўлинган.

Жинсий системаси. Денгиз нилуфарлари айрим жинсли. Жинсий системаси ўзига хос тузилган. Беш камерали синус устидан юқори томонга ғовак ўқ органи кўтарилади. Ўқ органнинг учки қисми жинсий безларни ҳосил қилади. Безлардан қўлларга бешта шохча чиқади. Шохчалар қўллар сонига мос равишда шохланган. Шохларнинг учки пиннулаларга кириб, учки қисми ёпиқ ковак жинсий қопчаларни ҳосил қилади. Жинсий қопчалар деворидаги ҳужайралардан тухум ёки уруғ ҳужайралари етилади. Етилган жинсий ҳужайралар пиннулла деворини ёриб, ташқи муҳитга чиқади.

Ривожланиши. Денгиз нилуфарларининг киприкли личинкаси ден-

гиз типритиканлари сингари *плутеус* деб юритилади. Плутеус 4 жуфт қўллар ёрдамида планктонда муаллақ сузиб юради. Поясиз нилуфарлар тухумидан чиққан личинкаси бочкага ўхшаш, оғзи ва анал тешиги бўлмайди. Личинка бир неча вақт сузиб юриб, олдинги томони билан сув тубига ёпишади. Кейинчалик бу томони ингичкалашиб поячани, орқа томони эса кўтарилиб, косачани ҳосил қилади. Косачасининг четларидан ўқлар ҳосил бўлади. Бундан сўнг личинканинг поячаси синади ва унинг устки бўғимидан марказий пластинка ҳосил бўлади. Марказий пластинкадан мўйловлар ўсиб чиқиб, ҳайвон вояга етган даврига айланади.

НИНАТЕРИЛИЛАР ФИЛОГЕНИЯСИ

Нинатерилилар тузилишининг хилма-хиллиги уларнинг келиб чиқишини тушунтиришни қийинлаштиради. Анал тешигининг бластопор ўрнида пайдо бўлиши, мезодерманинг келиб чиқиши ва ниҳоят уч бўғимли личинкаси уларни иккиламчи оғизли ҳайвонлар эканлигини кўрсатади.

Нинатерилиларнинг келиб чиқишини уларнинг ҳаммаси учун умумий бўлган диплеврула личинкаси орқали тушунтириш мумкин. Диплевруланинг тузилиши нинатерилиларнинг аجدодлари икки томонлама симметрияли олигомер (кам бўғимли) эркин ҳаракатланадиган ҳайвон бўлганлигини кўрсатади. Уларнинг оғиз тешиги танасининг олдинги томонига, анал тешиги кейинги томонига яқинроқ жойлашган, целом бўшлиғи 3 жуфт халтачаларга ажралган. Бундай гипотетик организм фақат нинатанлиларнигина эмас, балки ҳамма иккиламчи оғизлиларнинг ҳам аجدоди бўлиши мумкин. Чунки Чалахордалилар ва Погонофоралар вояга етган даврида ҳам танаси учта бўғимдан иборат. Айрим чалахордалилар личинкаси нинатанлиларнинг диплеврула личинкасига ўхшаш бўлиб, целоми учга бўлинган. Хордалилар, хусусан ланцетникнинг эмбрионал ривожланишида ҳам целоми учта бўлимдан иборат бўлган даврни ўтади. Вояга етган ҳайвондан тана бўлимлари охириги жуфт целомни иккиламчи тарзда бўлиниши натижасида келиб чиқади.

Билатериал эркин яшовчи аждодларнинг ўтроқ яшашга ўтиши билан дастлабки радиал симметрияли нинатерилилар келиб чиққан. Дастлабки ҳайвонлар олдинги оғиз томони билан сув тубига ёпишганлиги туфайли оғиз тешиги орқага, яъни субстратдан узоқроқ томонга аста-секин кўчиб ўтиб, орқа томони орал қутбига айланган. Целом халталари ҳам ўз жойини ўзгартириб, органларнинг билатериал жойлашиши ўрнига асимметрик жойлашиш келиб чиққан. Терида оҳак пластинкалардан иборат ҳимоя скелетининг пайдо бўлиши билан қирилиб кетган дастлабки нинатерилилар карпоидлар (*Carpoidea*) ва кейинроқ шарсимон нинатерилилар — цистоидлар (*Cystoidea*) келиб чиққан.

Ҳақиқатан ҳам силур даврида кенг тарқалган цистоидеялар асимметрик тузилишга эга бўлган. Уларнинг орал томони марказида оғиз тешиги, оғиздан четроқда асимметрик тарзда анал, жинсий ва мадрепор тешиклари жойлашган.

Ўтроқ яшашга ўтган ҳайвонлар оғиз тешиги атрофида кейинчалик сувдан озиқ зарраларини йиғишга мослашган киприкли радиал амбулакрал эгатчалар пайдо бўлган. Табиий танлаш туфайли бу эгатчалар энг қулай ҳолатни эгаллаган ва уларнинг сони доимий 5 та бўлиб қолган. Эволюция жараёнида скелет пластинкалари ва ички органларнинг жойлашиши ҳам эгатчаларнинг жойлашишига, яъни радиал симметрияга мослаша борган ва беш нурли симметрия келиб чиққан. Энг сўнгги навбатда овқат ҳазм қилиш ва жинсий системаси радиал симметрия ҳолатига эга бўлган. Чунки ҳозирги нинатерилилар орасида голотуриялар, денгиз типритиканлари ва нилуфарларнинг ичаги найсимон тузилган, голотурияларнинг жинсий безлари эса битта бўлади. Ҳозирги нинатерилилар тузилишининг бир қанча хусусияти, хусусан тош канали, ўқ органи ва мадрепор пластинкасининг эксцентрик жойлашиши нурли симметрияга мос келмайди.

22. ЧАЛАХОРДАЛИЛАР (HEMICHOORDATA) ТИПИ

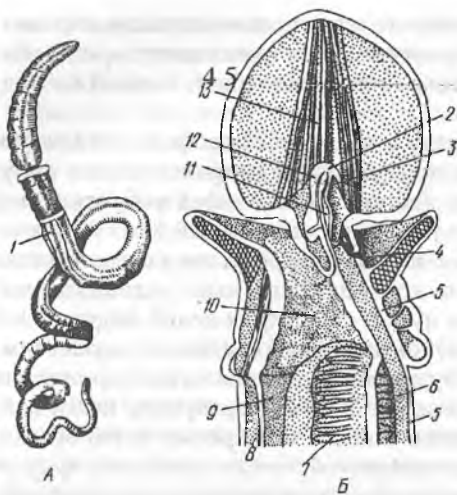
Тубан тузилган иккиламчи оғизли ҳайвонлар. 100 га яқин тури маълум. Денгизларда якка ҳолда сув тубидаги лойга кўмилиб ёки колония бўлиб ҳаёт кечиради. Танаси билатериал симметрияли бўлиб, 3 бўлим: хартум (бош қалқони), ёқача ва гавдадан ташкил топган. Целом бўшлиғи хартумида битта, ёқача ва гавдасида эса бир жуфтдан бўлади. Чалахордалилар ичак деворида *нотохорд* деб аталадиган хартумни тутиб туриш вазифасини бажарадиган орган ҳосил бўлади. Ичак деворида жуфт жабра ёриқларининг бўлиши уларни хордалилар типни билан яқинлаштиради (208-расм).

Бу типга ичак билан нафас олувчилар ва қанот жабралилар синфи киради.

22.1. ИЧАК БИЛАН НАФАС ОЛУВЧИЛАР (ENTEROPNEUSTA) СИНФИ

Денгиз тубида ин қазиб яшайдиган 70 га яқин вакиллари маълум. Кўпчилик турлари бир неча сантиметр, айримлари эса 2,5 м га етади.

Тузилиши. Танаси хартумча, ёқача ва гавда деб аталадиган учта бўлимдан иборат. Хартумчаси ёнғоқсимон шаклда, унинг ингичкароқ асосини ёқача ўраб туради. Гавдаси олдинги қисмининг ён томонларида икки қатор майда жабра ёриқлари жойлашган. Бутун тана юзасини бир қават киприкли эпителий ҳужайралари қоплаб туради. Эпителий қавати остида ҳалқа ва бўйлама силлиқ мускул қаватлари жойлашган.



207-расм. Ичак билан нафас олувчиларнинг тузилиши.

А — *Saccoglossus kowalevskiy* (танаси хартумча, ёқач ва гавладан иборат), Б — *Ptychodera minuta* танаси олдинги қисми кесмаси: 1 — жабра ёриқлари, 2 — қон томирлари чигали, 3 — перикардий, 4 — хартум тешикчаси, 5 — орқа нерв, 6 — орқа қон томири, 7 — жабра, 8 — қорин қон томири, 9 — қизилўнғач, 10 — ҳалқум, 11 — юрак лакуни, 12 — нотохорд, 13 — хартум мускуллари.

Овқат ҳазм қилиш ва нафас олиш системалари оғиз тешигининг қорин томонида хартумининг асосида бўлади.

Ҳалқуми ёқачада жойлашган. Ҳалқумининг устида унинг олдинги қисмидан хартумнинг ичига томон кетган нотохорд жойлашган. Нотохорд ичак деворидан ҳосил бўлган ўсимта бўлиб, унинг найи жуда тор, девори йирик вакуолали ҳужайралардан иборат. Нотохорд хордалиларнинг хордаси сингари ичак устида жойлашган. Нотохорд ҳам эмбрионал ривожланиш даврида эмбрион ичагининг эндодерма ҳужайраларидан ҳосил бўлади. Нотохорд хартум асосини мустаҳкамлаб туради (қаранг: 207-расм).

Ҳалқуми қизилўнғач билан туташган. Қизилўнғачнинг ён деворларида икки қатор жабра ёриқлари жойлашган. Жабра ёриқлари орасидаги тўсиқлар қон томирлари билан таъминланган. Қон томирларига жабра ёриқлари орқали ўтадиган сувдан кислород диффузия йўли билан ўтади. Ўрта ичаги олдинги қисмининг ён томонларида жуда кўп ён халтачалари жигар функциясини бажаради. Ўрта ичакнинг найга ўхшаш иккинчи қисми орқа ичакка ўтади. Орқа ичаги анал тешигига очилади.

Тана бўшлиғи — целом хартумида тор найга ўхшаш сақланиб қолган бўлиб, ёқача ва гавдасида бир жуфт (чап ва ўнг) халтачаларни ҳосил қилади.

Қон айланиш системаси яхши ривожланган қорин ва орқа қон томирларидан иборат. Орқа қон томири ёқача орқали хартумга ўтади ва бу ерда кенгайиб, қон лакунини ҳосил қилади. Бу жойда майда алмашинув маҳсулотлари тўпланиб, хартум целомига, ундан хартум тешиги орқали ташқарига чиқариб юборилади. Орқа томири орқали қон олдинга оқади ва қисман жабраларга кетадиган жуфт томирларга ўтади. Жабра ёриқлари деворида қон томирлари лакунлар тўрини ҳосил қилади, бу ерда оксидланган қон қорин томирларига келади. Қоннинг асосий қисми эса хартум лакунига келади, у ердан иккита ҳалқумолди то-

мирлари билан ҳалқумни айланиб ўтиб, қорин қон томирларига келиб қуйилади. Қон қорин томиридан тананинг кейинги томонига оқади ва ичак ёнидаги қон томирлари орқали орқа қон томирига келиб қуйилади. Қоннинг қон томирлари бўйлаб ҳаракатланиши ҳартум билан қон лакуни оралиғида жойлашган мускулли пуфакчага ўхшаш юракнинг ритмик қисқариши ва кенгайиши билан боғлиқ. Мускуллар қисқарганида пуфакча тораяди, лакун бўшлиғи кенгайиб, қон бу бўшлиқни тўлдиреди. Мускуллар бўшашганида эса пуфакча кенгайиб, қон лакунлардан ҳалқумолди ҳалқа томирларига ҳайдаб чиқарилади.

Айириш системаси целомда жойлашган буйрақлардан иборат. Тубан вакилларда айириш органлари 2 жуфт киприкли калта найчалардан иборат. Найлар ҳартумдан ва ёқача целомларидан бошланади. Ҳартумдаги найлар ҳартумнинг орқа томонига, ёқадаги айирув найлари эса жабра ёриқларига очилади.

Нерв системаси. Асосий нерв стволи иккита — орқа ва қорин томонида жойлашган. Қорин нерв стволи анча кучсиз ривожланган бўлиб, фақат танасининг кейинги гавда қисмида ривожланган. Орқа нерв стволи эса танасининг кейинги қисмидан бошланиб, ҳартумга кириб боради. Бу нерв стволи тананинг ёқача қисмида эпителий юзасида жойлашган, бирмунча ихтисослашган найсимон шаклда бўлади. Бундай нерв найини умуртқали ҳайвонларнинг орқа мияси билан қиёслаш мумкин. Бундай марказий нерв системаси билан бир қаторда терида жуда кўп нерв чигаллари ҳам бўлади.

Сезги органлари бўлмайди. Терисида жуда кўп ёруғликка сезгир ҳужайралар жойлашган.

Жинсий системаси содда тузилган. 30 жуфтдан ортиқроқ жинсий безлари ичагининг икки ёнида танасининг ўртасида жойлашган. Жинсий ҳужайралари ташқи муҳитда уруғланади. Жинсий диморфизм ривожланмаган.

Ривожланиши. Тухуми тўлиқ, текис радиал бўлиниб, бластулани, кейин инвагинация йўли билан гаструлани ҳосил қилади. Гаструланинг бластопор тешиги жойлашган томони кейинги, унинг қарама-қаршиси олдинги томонда бўлади. Кейинчалик бластопор ўрнига анал тешиги пайдо бўлади, оғиз тешиги қорин томондан эктодерманинг ботиб кириши натижасида ҳосил бўлади. Мезодерма энтероцел йўл билан ҳосил бўлади. Эндодермал ичакнинг олдинги қисми ажралиб чиқиб, тоқ бўртмани ҳосил қилади. Худди шу йўл билан ичакнинг иккита ён бўртмалари ҳосил бўлади. Бу бўртмалар кейинчалик учта (ҳартум, ёқача, гавда) целомик ҳалтачаларини ҳосил қилади.

Кўпчилик ичак билан нафас олувчиларнинг тухумидан эркин сузиб юрадиган *торнаррия* личинкаси чиқади. Личинканинг танаси узун киприklar чамбари билан ўралган. Улардан бири оғиз олдида, иккинчиси анал тешиги олдида жойлашган. Киприklarнинг жойлашиш хусусияти билан торнаррия личинкаси нинатерилилар личинкасига бирмунча ўхшайди. Кейинроқ личинкасининг учта бўғими чўзилиб, учта тана

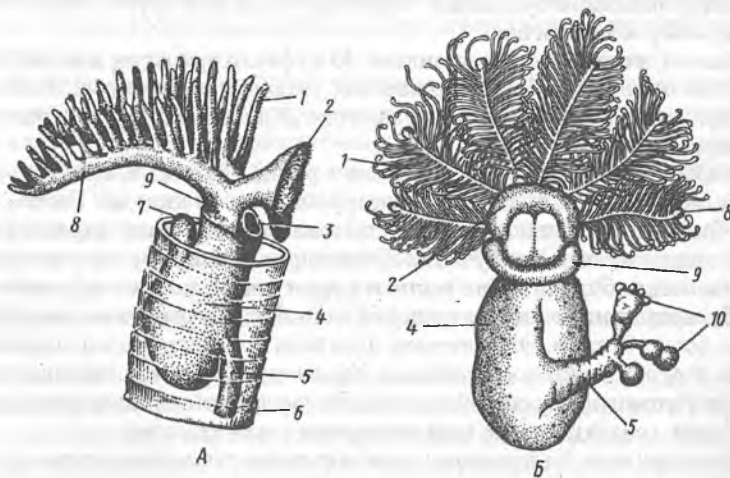
бўлимини ҳосил қилади. Ичак деворида жабра ёриқлари пайдо бўлади. Личинка сув тубига чўкади ва лойга қўмилиб олади.

Экологияси. Кўпчилик ичак билан нафас олувчилар сув тубидаги лойда қурган "U" шаклидаги инларида ҳаёт кечиради. Иннинг очиқ учки қисми лойдан чиқиб турган. Улар лойни ютиб, ундаги микро-организмлар (фораминифералар, сувўтлари ва бошқалар) ҳамда детрит билан озиқланади. Баланаглосс (*Balanoglossus clavigerus*) Ўртаер денгизда учрайди.

Филогеняси. Ичак билан нафас олувчиларни зоологлар узоқ вақт давомида чувалчанглар қаторига қўшиб келишган. Фақат А. О. Ковалевский (1867) уларни хордалиларга яқин туришини исбот қилиб берди. Жабра ёриқлари, орқа нерв найи, нотохорди ва юрак халтасининг бўлиши билан улар қобиқлиларга ўхшайди. Лекин тухум ҳужайрасининг майдаланиши, анал тешигининг бластопор ўрнида ҳосил бўлиши, иккиламчи оғизнинг келиб чиқиши, мезодермани энтероцел усулида ҳосил бўлиши, шунингдек торнария личинкасининг тузилиши уларни нинатерилиларга яқин ҳайвонлар эканлигини кўрсатади.

22.2. ҚАНОТЖАБРАЛИЛАР (ПТЕРОВРАНХИА) СИНФИ

Қанотжабралилар — ҳаммаси бўлиб 17 турни ўз ичига оладиган ўтроқ яшовчи ҳайвонлар синфи. Кўпчилиги колония бўлиб, кўп марта



208-расм. Қанотжабралилар.

А — зоид *Rhabdopleura* (ўнгдан кўриниши), Б — *Cephalodiscus dodecaiorphus* (қорин томондан кўриниши): 1 — пайпаслагичли ўсимталари, 2 — бош қалқони, 3 — оғиз, 4 — гавда, 5 — пояча, 6 — най, 7 — анус, 8 — пайпаслагичлар-қўли, 9 — ёқача, 10 — поячадаги куртаклар.

шохланадиган найсимон ин ичида ҳаёт кечиради. Ини бутачага ўхшаш бўлади. Фақат айрим турлари якка ҳолда ин қурмасдан яшайди.

Қанотжабралилар айрим индивидларининг тузилиши ичак билан нафас олувчиларни эслатади. Танаси 3 бўлим: бошқалқон, ёқача ва гавдага бўлинади (209-расм). Иккиламчи тана бўшлиғи, нотохорди ва қон айланиш системасининг тузилиши ичак билан нафас олувчиларга ўхшаш бўлади. Улардан танасининг катталиги, ёқачасида киприклар билан қопланган 2-12 пайпаслагичларининг бўлиши, илмоққа ўхшаш буралган ичаги ва анал тешигини орқа томонда жойлашганлиги билан фарқ қилади. Жабра ёриқлари бўлмайди, ёки бир жуфт бўлади.

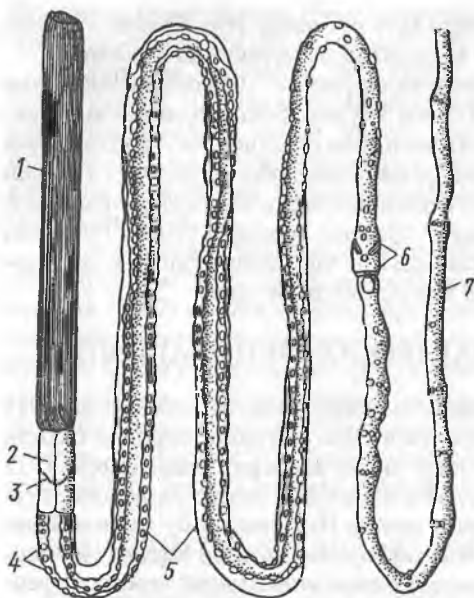
23. ПОГОНОФОРАЛАР (POGONOPHORA) ТИПИ

Погонофоралар асримизнинг бошларида фанга маълум бўлган. 1914 йилда француз зоологи Коллери погонофораларнинг биринчи вакили *Siboglinum*ни аниқлаб берди. Унинг иккинчи вакили *Lamellisabella* 1933 йилда топилди. Зоологлар дастлаб погонофораларни чувалчанглар гуруҳига киритишган. Фақат швед олими Йоганессон бу ҳайвонларни мустақил синфга ажратади ва погонофоралар номини беради. Погонофоралар тузилишини ва эмбрионал ривожланишининг асосий хусусиятларини рус олими А. В. Иванов (1955, 1960) батафсил ўрганиб уларга, мустақил тип сифатида тавсиф берган.

Погонофоралар — иккиламчи тана бўшлиқли ҳайвонлар. Денгизнинг жуда чуқур (3-10 минг м) қисмида ўтроқ ҳаёт кечиради. Уларнинг танаси 15 см дан 1,5 м гача узунликдаги най ичида бўлади. Бу най ҳайвон терисидаги безларнинг суюқлигидан ҳосил бўладиган тиниқ ва юпқа хитиндан иборат. Погонофоралар найнинг юқори қисми лойдан чиқиб туради. Кўпчилик турларининг танаси узун ва ингичка, йўғонлиги мм нинг бир неча улушидан тортиб 0,5 м гача бўлади.

Ташқи тузилиши. Танаси узун ва ипсимон бўлиб, тўртта бирламчи бўғимлардан иборат. Биринчи тана бўғими қисқа, иккинчиси узун, учинчиси ва тўрттинчиси жуда чўзилган бўлади. Биринчи бўғимида пайпаслагичлари, иккинчи бўғимида кутикуладан ҳосил бўлган иккита қийшиқ пуштачаси (сувлик) жойлашган (209-расм). Учинчи бўғим гавда дейилади. Бу бўғим сиртида жуда кўп хитин пластинкалар бўлади. Пластинкалар ҳайвон ҳаракатланганида най деворига таяниш учун хизмат қилади. Охириги тўрттинчи тана бўғимида майда қиллар бўлади. Бу қиллар ёрдамида ҳайвон лойни ковлайди. Погонофораларнинг тўрттинчи тана бўғимида бошланғич иккиламчи бўғимлар ҳам бўлади.

Тана девори бир қават безли эпителий ҳужайралардан ва уларни қоплаб турадиган кутикуладан иборат. Эпителий остида юпқа қалқа мускуллар ва анча қалин бўйлама мускуллар ҳамда ички (перитонал) эпителий қаватлари бўлади.



209-расм. Погонофора.

Най ичидан олинган: 1 — пайпаслагичлар, 2 — биринчи ва иккинчи тана сегментлари, 3 — кутикула боғичи, 4 — ёпишувчи органлар, 5 — учинчи тана сегменти, 6 — тишчали қиллар белбоғи, 7 — танасининг орқа қисми.

Целом. Танасининг ҳар бир бўғими ўз целомига эга. Биринчи бўғим целомига тоқ, иккинчи ва учинчи бўғим целомлари эса бир жуфтдан бўлади.

Озиқланиши. Погонофораларнинг ичаги бўлмайди. Пайпаслагичлари озиқ моддаларни йиғиб, ҳазм қилиш ва сўриш вазифасини бажаради.

Пайпаслагичлар танаси биринчи бўғимининг узун ўсимтаси бўлиб, уларнинг ички бўшлиғи целомнинг давоми ҳисобланади. Уларнинг сони тубан вакилларида 6-9 та, бошқаларида 12 дан 200 тагача, баъзан битта бўлади. Пайпаслагичлар ҳалқа чамбар шаклида тигиз жойлашганлиги туфайли улар ўртасида бўшлиқ ҳосил бўлади. Пайпаслагичнинг ички юзасида жуда кўп ингичка ўсимталар — пиннуллар қатор бўлиб жойлашган. Пиннуллар пайпаслагичлараро бўшлиқда қалин тўр ҳосил қилади. Пиннуллар асосидаги киприкчаларнинг ҳаракати туфайли сув пайпаслагичлар ўртасидаги бўшлиқ орқали ўтади. Бу бўшлиқ ичак, пиннуллар эса ичак ворсинкалари вазифасини ўтайди. Сувдаги турли озиқ моддалар, хусусан майда планктон организмлар ва детрит пиннуллар ҳосил қилган тўрда тутилиб қолади ва шу ерда ҳазм бўлиб, пиннуллар орқали сўрилади. Ҳар бир пиннула битта ядроли узун эпителий ҳужайрадан иборат. Пиннуланинг ичида ингичка капилляр найчаси бўлади. Пиннула ичига қон келиб туради. Шундай қилиб, озиқ моддалар погонофоралар танасидан ташқарида ҳазм бўлади.

Қон айланиш системаси ёпиқ, орқа ва қорин қон томирлари бўлади. Пайпаслагичларининг асосида орқа қон томири кенгайиб, мускулли “юрак”ни ҳосил қилади. Айрим погонофоралар орқа қон томири устида перикардий пуфакчаси ҳам бўлади. Қон орқа қон томирдан тананинг олдинги томонига оқади. Орқа қон томиридан пайпаслагичларига қон томирлари кетади. Пайпаслагичларидан қон олиб чиқадиган

томирлар туташиб, қорин қон томирларини ҳосил қилади. Плазмасидаги гемоглобин туфайли қон қизил рангли бўлади.

Айириш органлари. Биринчи тана бўғимида бир жуфт яхши ривожланган буйрақлар жойлашган. Иккинчи бўғимининг айириш органлари бўлмайди. Учинчи тана бўғимида бир жуфт айириш органлари жинсий безларининг чиқариш йўли вазифасини бажаради.

Нерв системаси чала хордалиларга ўхшаш содда тузилган бўлиб, тери эпителийсидида жойлашган. Қорин нерв тугунлари тўпламидан иборат мияси бош томонида жойлашган. Миядан қорин нерв занжири ва пайпаслагичларга кетадиган нервлар бошланади. Сезиш аъзолари ривожланмаган.

Жинсий системаси. Погонофоралар айрим жинсли, лекин жинсий диморфизм ривожланмаган. Жинсий аъзолари учинчи тана бўлимида жойлашган. Эркакларида гавда бўлимининг кейинги қисмида бир жуфт уруғ халталари бўлади. Уруғ халталари уруғ йўллари (айириш аъзолари) орқали гавданинг олдинги қисмига очилади. Уруғ йўлларида сперматофоралар шаклланади. Урғочиларининг бир жуфт тухумдонлари гавда бўлимининг олдинги қисмида жойлашган. Уруғ йўллари гавда бўлимининг ўрта қисмига очилади.

Ривожланиши. Урғочисининг тухумлари жинсий йўлида ривожланади. Тухум ҳужайрасининг нотекис спирал усулда майдаланиши натижасида икки хил: катта ва кичик бластомерли муртак ҳосил бўлади. Кичик бластомерлар муртакнинг эктодермасини, йирик бластомерлар эндодермасини ҳосил қилади. Эндодермада пайдо бўлган бўшлиқ бирламчи ичакни ҳосил қилади. Ичакдан ажралиб чиқадиган мезодермал халтачадан бирламчи целом ҳосил бўлади. Бу целомни орқа томонга қараб ўсиши ва бўғимларга бўлиниши натижасида, дастлаб тўртинчи гавда бўғими, энг сўнггида биринчи (олдинги) бўғим шаклланади. Целом ҳосил бўлгандан сўнг қолган бирламчи ичак ҳужайралари ўрта ичакни ҳосил қилмайди, балки эмбрионал ривожланишнинг сўнгги даврларида сўрилиб кетади. Личинканинг олдинги ва кейинги киприкли белбоғчалари ривожлангандан сўнг, личинка сувга чиқади. Личинка эркин сузиб юрмасдан, сув тубига чўкади ва ўзига ин қуриб олиб, вояга етади. Погонофораларнинг эркин сузиб юрувчи личинкаси бўлмайди.

Филогенияси. Ўтроқ ҳаёт кечириши туфайли погонофораларнинг ташқи кўриниши ўтроқ яшовчи ҳалқали чувалчангларга ўхшаш бўлади. Бундай конвергент ўхшашлик туфайли айрим зоологлар погонофораларни ўтроқ яшовчи кўп тукли ҳалқалиларга киритишган.

Погонофораларнинг тузилишидаги айрим белгилар, хусусан хитин ҳосил қилиши ва пайпаслагичларнинг бўлиши уларни кўп тукли аннелидлар, эхиуридлар, моллюскалар, пайпаслагиччилар ёхуд қилжағлиларга яқинлаштиради. Иккинчи томондан целомни энтероцель йўли билан келиб чиқиши, бир жуфт олдинги целом халталарининг асим-

метрик йўли билан ҳосил бўлиши, олдинги целомдан перикардийнинг шаклланиши погнофораларни елкаоёқлилар, қилжағлилар ва иккиламчи оғизлилар билан яқинлаштиради.

24. ҚИЛЖАҒЛИЛАР (СНАЕТОГНАТНА) ТИПИ

Қилжағлилар бошқа ҳайвонлардан тузилиши билан кескин фарқ қиладиган ўзига хос ҳайвонлар гуруҳи ҳисобланади. Улар денгиз планктони таркибида учрайди. Эмбрионал ривожланиш хусусиятлари иккиламчи оғизлиларга ўхшаш бўлади. Тип битта қилжағлилар (*Chaetognatha*) синфидан ташкил топган.

Қилжағлиларнинг кўпчилик қисми планктонда, фақат айрим турлари бентос (сув тубида) ҳаёт кечиради. Улар танасини орқадан қорин томонига тез-тез эгиб сузиб юради. Қилжағлилар йиртқич ҳайвонлар, асосан планктон организмлар билан озиқланади. 50 дан ортиқ тури маълум. Узунлиги 1 см дан 10 см гача бўлади.

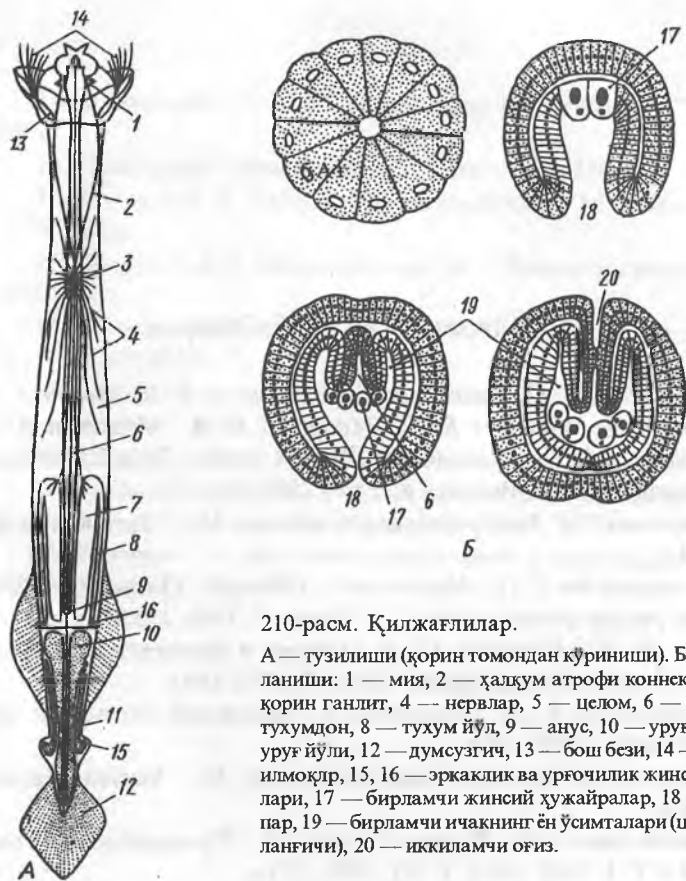
Ташқи тузилиши. Танаси тиниқ шишасимон. Ташқи кўриниши қисман балиқ чавоқларига ўхшайди. Танасининг олдинги ва кейинги томони бироз сиқилган. Териси орқа ва ён томонлардан орқа ва ён сузгичларни ҳосил қилади. Ҳайвонларнинг танаси бош, гавда ва дум қисмларга бўлинган. Бош қисми устки ва ён томонлардан икки қават ёпинғич билан қопланган. Танасининг кўп қаватли эпителий билан қопланганлиги уларни бошқа умуртқасиз ҳайвонлардан фарқ қилувчи белги ҳисобланади. Эпителий остида кўндаланг-тарғил толали бўйлама мускуллар жойлашган. Мускулларнинг остида жойлашган ички эпителий қавати тана бўшлиғини ўраб туради.

Ҳазм қилиш системаси танасининг олдинги учда жойлашган оғиз тешигидан бошланади. Тўғри найга ўхшаш ичаги гавдаси билан думи ўртасидаги анал тешиги билан ташқарига очилади (210-расм). Оғиз тешигини ён томондан ҳаракатчан икки қатор жойлашган хитин илмоқчалар ўраб туради. Мезентерий тўсиқ тана бўшлиғини узунасига чап ва ўнг қисмларга бўлиб туради.

Нерв системаси ҳалқумусти ва ҳалқумусти нерв ганглийлари ва ичак остида жойлашган, кучли ривожланган қорин нерв занжиридан иборат. Ҳалқумусти ва ҳалқумусти ганглийлари мияни ҳосил қилади. Қорин нерв занжиридан тана деворига 12 жуфт нервлар чиқади.

Мияси устида бир жуфт майда кўзлари жойлашган. Ҳар бир кўз учта жуда майда кўзчалардан иборат. Бошнинг кўзлардан орқароқда жойлашган, ҳилпировчи эпителий билан қопланган қисми ҳид билиш аъзоси ҳисобланади. Эпителий бўртикчалари туйғу вазифасини бажаради.

Жинсий системаси. Қилжағлилар гермафродит. Жинсий аъзолари жуфт бўлади. Урғочилик жинсий аъзолари гавдасининг кейинги қисмида, эркаклик жинсий аъзолари эса дум қисмида бўлади. Тухумдонлари орқа ичагининг икки ёнида жойлашган. Уруғдонлар дум бўшлиғининг икки ён бўлимида бўлади. Етилган уруғлар дастлаб це-



210-расм. Қилжағлилар.

А — тузилиши (қорин томондан кўриниши). Б — ривожланиши: 1 — мия, 2 — ҳалқум атрофи коннективи, 3 — қорин ганлит, 4 — нервлар, 5 — целом, 6 — ичак, 7 — тухумдон, 8 — тухум йўли, 9 — анус, 10 — уруғдон, 11 — уруғ йўли, 12 — думсузгич, 13 — бош беzi, 14 — хитинли илмоқдр, 15, 16 — эржаклик ва урғочилик жинсий тешиклари, 17 — бирламчи жинсий ҳужайралар, 18 — бластопар, 19 — бирламчи ичакнинг ён ўсимталари (целом бошланғичи), 20 — иккиламчи оғиз.

ломга тушади, у ердан иккита уруғ йўли орқали думининг икки ёнида ташқи муҳитга чиқарилади. Ҳар қайси уруғ йўли кенгайиб, биттадан уруғ пуфагини ҳосил қилади. Уруғ нуфакларида уруғ ҳужайралари тўпланади. Фақат жинсий кўпаяди.

Ривожланиши. Тухум ҳужайраси бир текис бўлиниб бластулани, сўнгра инвагинация йўли билан гаструлани ҳосил қилади. Мезодермаси энтероцел усулда ичакдан ҳосил бўлади. Целом бўшлиғи ичакнинг икки ёнидаги бўртик халтачалар шаклида бўлади. Ҳосил бўлган иккита целомнинг ҳар бири кўндалангига бўлиниб, бош ва гавда целомларини ҳосил қилади. Бластопор бекилиб, унинг қаршисида ҳақиқий оғиз тешиги очилади.

Қилжағлиларнинг келиб чиқиши ва ҳайвонот дунёсида тутган ўрни ҳозиргача узил-кесил аниқланмаган.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Абрикосов Г. Г., Беккер Э. Г., Бириштейн Я. И., Ланга А. Б., Левинсон Л. Б., Матвеев Б. С., Матехин П. В., Махотин А. А., Параманов А. А. Курс зоологии. В двух томах. Том I. Зоология беспозвоночных. М., "Высшая школа", 1966, 552 с.
2. Аваринцев С. В. Зоология беспозвоночных. М., "Советская наука", 1962, 464 с.
3. Алимухамедов С. Н., Адашкевич Б., Одилов З., Хўжаев Ш. Ғўзани биологик усулда ҳимоя қилиш. Т., "Меҳнат", 1990, 173 б.
4. Асс М. Я., Шаргаев М. А. Очерки о филогении и охране животного мира. Новосибирск, "Наука", 1978, 140 с.
5. Блинников В. И. Зоология с основами экологии. М., "Просвещение", 1990, 224 с.
6. Догель В. А. Зоология беспозвоночных. М., "Высшая школа", 1991, 606 с.
7. Жизнь животных. В шести томах. М., "Просвещение". Том I, 1968, 579 с. Т. I, 1968, 563 с. Т. III, 1969, 573 с.
8. Кузнецов Б. А., Чернов А. З., Катанова Л. Н. Курс зоологии. М., "Агропромиздат", 1989, 398 с.
9. Лукин Е. И. Зоология. М., "Агропромиздат", 1989, 384 с.
10. Мавлонов О. М., Галловые нематоды — опасные паразиты растений. Т., "Меҳнат", 1987, 92 с.
11. Мавлонов О. М., Аҳмедов Ф. Х. Тупроқ зоологияси. Т., "Университет", 1992, 80 б.
12. Мавлонов О. М., Усмонова О., Норбоев З., Расулов Ҳ. Зоология. (Умуртқасиз ҳайвонлар), Т., "Ўқитувчи", 1992, 136 б.
13. Моисеев В. А., Давлетишина А. Г., "Ўзбекистон ҳашаротлар дунёси". (Ҳашаротлар ва бошқа умуртқасиз ҳайвонлар), Т., "Ўқитувчи", 1997, 140 б.

14. *Муҳаммадиев А. М.* Умуртқасизлар зоологияси. Т., "Ўқитувчи", 1976.
15. *Насекомые Узбекистана.* Т., "Фан", 1993, 338 с.
16. *Натали В. Ф.* Зоология беспозвоночных. М., "Просвещение", 1975, 495 с.
17. *Панфилов Д. В.* Мир насекомых, М., "Лесная промышленность", 1969, 128 с.
18. *Поспелов С. М., Арсеньева М. В., Груздев Г. С.* Защита растений. Л., "Колос", 1979, 432 с.
19. *Рыков Н. А.* Зоология с основами экологии животных. М., "Просвещение", 1981, 270 с.
20. *Хадорн Э., Венер Р.* Общая зоология. М., "Мир", 1989, 523 с.
21. *Ярыгин В. Н., Волков И. Н., Васильева В. И., Синельщикова В. В., Козлова И. И.* Биология. М., "Медицина", 1987, 447 с.
22. *Яхонтов А. А.* Зоология для учителей. В двух томах. Том I. М., "Просвещение", 1968, 320 с.

МУНДАРИЖА

Кириш	3
Зоологиянниг ривожланиш тарихи	5
I. Ҳайвонларнинг тузилиши ва ҳаётининг асосий хусусиятлари	
1.1. Ҳайвонлар организмнинг тузилиши	12
1.2. Ҳайвонлар ҳаётининг асосий хусусиятлари	17
1.3. Ҳайвонларнинг кўпайиши ва ривожланиши	21
1.4. Ҳайвонлар систематикаси	23
1.5. Лотин имлосининг асосий хусусиятлари	24
II. Бир ҳужайралилар, яъни содда ҳайвонлар (Protozoa) кенжа дунёси	
2. Саркомастигофоралар, яъни сохта оёқ хивчинлилар (Sarcomastigophora) типи	27
2.1. Саркодалилар, яъни сохта оёқлилар (Sarcodina) синфи	28
2.2. Хивчинлилар (Mastigophora) синфи	39
3. Споралилар (Sporozoa) типи	52
3.1. Грегариналар (Gregarinina) синфи	52
3.2. Кокцидиясимонлар (Coccidiomorpha) синфи	55
4. Миксоспоридиялар (Muxosporidia) типи	66
4.1. Миксоспоралилар (Muxosporaea) синфи	66
5. Микроспоридиялар (Microsporidia) типи	68
6. Инфузориялар (Infusoria, Ciliophora) типи	70
6.1. Киприкли инфузориялар (Ciliata) синфи	71
6.2. Сўрувчи инфузориялар (Suctoria) синфи	82
III. Кўп ҳужайралилар (Metazoa) кенжа дунёси	
7. Кўп ҳужайралиларнинг умумий тавсифи	86
IV. Фагоцителласимонлар (Phagocytellozoa) бўлими	
8. Пластинкалилар (Placozoa) типи	90

V. Паразойлар (Parazoa) бўлими

9. Фовактанлилар (Spongia, яъни Porifera) типи 92

VI. Ҳақиқий кўп ҳужайралилар (Eumetazoa) бўлими

10. Бўшлиқичлилар (Coelenterata) типи	102
10.1. Гидрозойлар (Hydrozoa) синфи	103
10.2. Сцифоид медузалар (Scyphozoa) синфи	115
10.3. Коралл полиплар (Anthozoa) синфи	118
11. Тароқлилар (Stenophora) типи	124
11.1. Тароқлилар (Stenophora) синфи	125
12. Яси чувалчанглар (Plathelminthes) типи	127
12.1. Киприкли чувалчанглар (Turbellaria) синфи	129
12.2. Сўргичлилар (Trematoda) синфи	136
12.3. Моногениялар (Monogenoidea) синфи	143
*12.4. Тасмасимон чувалчанглар (Cystoda) синфи	145
12.5. Цестодсимонлар (Cestodaria) синфи	154
13. Тўгарак чувалчанглар (Nemathelminthes) типи	157
13.1. Қоринкиприклилар (Gastropoda) синфи	157
13.2. Нематодалар, яъни ҳақиқий тўгарак чувалчанглар (Nematoda) синфи	159
13.3. Қилчувалчанглар (Nematomorpha) синфи	171
13.4. Киноринхлар (Kinorhyncha) синфи	172
13.5. Оғизайлангичлилар (Rotatoria) синфи	174
14. Немергиналар (Nemertini) типи	179
④ 14.1. Немергиналар (Nemertini) синфи	④ 179
15. Тиканбошлилар (Acanthocephales) типи	183
15.1. Тиканбошлилар (Acanthocephala) синфи	184
16. Ҳалқали чувалчанглар (Annelides) типи	187
16.1. Белбоғсизлар (Aclitellata) кенжа типи	187
16.2. Белбоғлилар (Clitellata) кенжа типи	200
16.3. Эхиуридлар (Echiurida) синфи	210
16.4. Сипункулидлар (Sipunculida) синфи	212
17. Бўғимоёқлилар (Arthropoda) типи	214
17.1. Жабра билан нафас олувчилар (Branchiata) кенжа типи	218
17.2. Трахеялилар (Tracheata) кенжа типи	252
17.3. Трилобитасимонлар (Trilobitomorpha) кенжа типи	342
17.4. Хелицералилар (Chelicerata) кенжа типи	344
18. Онихофоралар (Onychophora) типи	367
18.1. Бирламчи трахеялилар (Protracheata) синфи	367
19. Моллюскалар (Mollusca) типи	369
19.1. Ёнбош нервлилар (Amphineura) кенжа типи	371
19.2. Чиғаноқлилар (Conchifera) кенжа типи	374
20. Пайпаслагичлилар (Tentaculata) типи	404
20.1. Мшанкалар (Bryozoa) синфи	404

20.2. Елкаоёқлилар (Brachiopoda) синфи	407
20.3. Форонидлар (Phoronidea) синфи	409
21. Нинатерилилар (Echinodermata) типи	410
21.1. Элеутерозойлар (Eleutherozoa) кенжа типи	411
21.2. Пельматозойлар, яъни поячали нинатерилилар (Pelmatozoa) кенжа типи	422
22. Чалахордалилар (Hemichordata) типи	425
22.1. Ичак билан нафас олувчилар (Enteropneusta) синфи	425
22.2. Қанотжабралилар (Pterobranchia) синфи	428
23. Погонофоралар (Pogonophora) типи	429
24. Қилжағлилар (Chaetognatha) типи	432
Фойдаланилган адабиётлар	434

ОЧИЛ МАВЛОНОВ, ШУКУР ХУРРАМОВ

УМУРТҚАСИЗЛАР ЗООЛОГИЯСИ

Китоб "Муҳаррир" фирмаси томонидан нашрга тайёрланди

"Меҳнат" нашриёти — Тошкент—1998

Нашр учун масъуллар	<i>Ф. Исмоилова, И. Усмонов</i>
Техн. муҳаррир	<i>Е. Нафикова</i>
Мусаҳҳиҳа	<i>С. Бадалбаева</i>

