

К. М. РОЖДЕСТВЕНСКИЙ
Э. Т. ТОЙРОВ
А. А. ШЕВЕЛЕВА

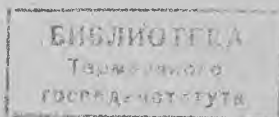


Растения
И ПЯК КЪРТИ
биологидеи

К. М. РОЖДЕСТВЕНСКИЙ, З. Т. ТОИРОВ,
А. А. ШЕВЕЛЕВА

ТУТ ИПАК ҚУРТИ БИОЛОГИЯСИ

*Ўзбекистон ССР қишлоқ хўжалиги
маҳсулотлари етиштириш
ва тайёрлаш министрлиги қишлоқ хўжалиги
техникумлари учун дарслик сифатида
тавсия этган*



„ЎҚИТУВЧИ“ НАШРИЁТИ
ТОШКЕНТ — 1965

Ушбу китоб қишлоқ хўжалиги техникумларининг студентлари учун «ипакчилик» ихтисоси юзасидан дарслик сифатида тавсия этилади.

Дарсликда Ўзбекистон ССР Олий ва махсус ўрта таълим министрлиги томонидан тасдиқланган программга мувофиқ «Тут ипак қурги биологияси» курсини ўрганишда зарур бўладиган материаллар баён қилинган.

Дарсликнинг кириш қисми. «Тут ипак қуртининг ўсиши ва ривожланиши», «Пидла», «Ғумбак», «Қапалак» деган темалар қишлоқ хўжалиги фанлари кандидати доцент З. Т. Гоиров ва К. М. Рождественский, «Тут ипак қурти» темаси ассистент К. М. Рождественский томонидан ёзилган. «Тут ипак қуртининг эмбриологияси», «Вольтинизм» темаларини қишлоқ хўжалиги фанлари кандидати доцент А. А. Шевелева ёзган. Лаборатория ишлари ва амалий машғулотларни А. А. Шевелева ва К. М. Рождественскийлар ёзган.

К И Р И Ш

Ҳозирги замон кишисининг узоқ ўтмишдаги аждодлари табиат сирларини очар экан, баъзи капалак қуртларининг ингичка, пишиқ, ялтироқ иплардан пилла ўраётганига бундан қарийб олти минг йил илгари аҳамият берган эди. Бундай пилла, қурт учун уё уйча бўлиб, у бу уй ичида дастлаб ғумбакка, сўнгра эса капалакка айланади. Кўпинча ҳашаротлар ҳам худди пиллага ўхшаш уйча ясайди, лекин бу уйчалар ипдан эмас, балки лойдан, барг ва бошқа материаллардан ясалади. Ипак қуртлари пиллани ўзлари ишлаб чиқарадиган ипак толасидан ўраши билан бошқа қуртлардан фарқ қилади.

Дастлаб қадимги тадқиқотчилар пилланинг ипакли қобилини тешиб, ундан пахта олиш, уни тирикчилик ишларида ишлатиш мумкин, деб ўйлаган бўлсалар керак. Лекин қуруқ пиллани тешиш қийин бўлганидан улар пиллани олдин ивителиб, сўнгра сувда қайнатган, шундан кейингина пилладан анча миқдорда ипак пахта олиш, ундан ип йигириш, ипдан газлама тўқиш мумкин бўлган. Бундай газлама жуда пишиқ ҳамда чиройли бўлган. Ҳозир ҳам баъзи ёввойи ипак қуртларнинг, шунингдек, тут ипак қуртининг ипаги суғурилмайдиган пиллалари қайнатилиб, улардан аввал ипак пахта, сўнгра уни йигириб ип ҳосил қилинади. Бу ипдан эса газламалар тўқилади.

Ҳозирги замон ипакчилигининг Ватани Жануби-Шарқий Осиёдир. Пилладан ипак суғуриш усули топилмасдан олдиноқ, Хитойда ипак қуртларини боқиш ва бу қуртлар озиғи — тут дарактлари ўстириш расм бўлган эди. Хитой ривоятларига қараганда, бизнинг эрамыздан, тахминан, 2700 йил илгари пилладан ипак суғуриш усули кашф этилган. Пилла яхлит битта узун ипак толадан иборат; пиллани қайноқ сувда ивителиб, ундан ҳам худди ғалтақдан ипни чуватиб (суғуриб) олгандай ип олишимиз мумкин бўлади. Тўғри, бунда битта пилладан суғурила-

диган ип жуда ингичка бўлади, лекин ипак тортиш процессида бир неча пилланинг ипи қўшиб суғурилса, газлама тўқиш учун етарли даражада пишиқ ип ҳосил бўлади. Бундай ипнинг ипак пахтадан йигирилган ипга қараганда пишиқ ва ингичка бўлиши аниқланди. Булар, инсоннинг бундан бир неча минг йил олдиноқ ипак газлама ва бошқа хил ипак буюмлардан фойдаланишларига сабаб бўлган жуда муҳим кашфиётлар эди. Бизнинг аجدодларимиз ҳам ўзининг аҳамияти жиҳатидан ҳозирги замондаги кўпгина кашфиётлардан қолишмайдиган кашфиётлар қилганлар.

Чувилган ипак толаларидан тўқилган газламалар жуда енгил, пишиқ ва чиройли бўлган; уларни турли табиий бўёқлар билан бўяш мумкин бўлган; бу газламалардан тикилган кийимлар жуда чидаган, ҳатто отадан ўғилга, баъзан эса набирага ҳам қолган.

Тут ипак қуртининг дарахтларда ёввойи ҳолда яшаганлиги у ерда пилла ўраганлиги пилла ипагидан кенг кўламда фойдаланишдаги дастлабки қийинчиликлар эди. Дарахтлардан пиллани териб олиш иқлим шароитларига қараб жуда қийин бўлган. Бу эса ипак қуртини уйда боқиш, шу билан бирга, пиллани бир ердан йиғиб олиш учун уриниб кўришга мажбур этган. Бундай уринишлар муваффақиятли чиққан ва тут ипак қурти хонакилашиб қолган. Шундан бери ипакчилик қишлоқ хўжалигининг тўқимачилик учун хом ашё — қимматбаҳо пилла берадиган тармоғи бўлиб қолди. Қурт боқиб пилла олган хўжаликлар пиллани аввал ўзлари чувиб ундан тўқимачилик ипи олганлар ҳамда газлама тўқиганлар. Сўнгра пилладан ипак чувиш ва газламалар тўқиш иши ажралиб кетди, бу ишлар дастлаб якка хўжалик тарзида айрим устахоналар, сўнгра эса техниканинг ўсиши билан фабрикада бажариладиган бўлди. Тут ипак қуртини уй шароитида урчитиш, унинг селекцияси билан шуғулланиш имкониятини берди, яъни ипак қуртининг пилласининг ранги, шакли, технологик хусусиятлари ва бошқа белгилари билан фарқ қиладиган зотлари етиштирилди. Тут ипак қуртининг бир йилда битта, иккита ва, ниҳоят, бир неча авлод берадиган зотлари бор.

3 Ипакчилик Хитойдан иқлим ва тупроқ шароити бошқача мамлакатларга ҳам тарқала бошлади; тут ипак қуртининг бундай шароитга тушиб қолган зотлари бу шароитга мослаша бошла-

дилар. Бу зотлар хитой зотларидан фарқ қилувчи хусусият ҳосил қила бошладилар. Хитой, Кичик Осиё, Европа ва бошқа зотларнинг географик группаси шундай ҳосил бўлган.

Ипак олиш учун фақатгина тут ипак қурти оиласига кирувчи тут ипак қурти пилласидан фойдаланилмасдан, балки тут ипак қурти ҳам кирадиган глазчатка (*Attacidae*) оиласининг танга қанотлилар отрядига кирувчи 20 зотга яқин ёввойи ипак қуртининг пилласидан ҳам фойдаланилади. Буларнинг пилласи ҳам ипак массада таяёрланган, бу эса ундан ипак маҳсулотлари олиш имкониятини беради. Ёввойи ипак қурти хонакилаштирилган ипак қуртидан сунъий шароитда, бино ичида урчитилмасдан, балки табиий шароитда — бутада, дарахтда ёки тўшамас остида урчиши билан фарқ қилади. Урни келганда шуни айтиш керакки, тут ипак қуртини тўғридан-тўғри бутада ёки тут дарахтида боқишга, яъни уни ёввойи ҳолда яшаган ҳаётига қайтариш учун бўлган ҳамма уринишлар муваффақиятсиз чиқди: беш, балки ундан ҳам ортиқ минг йиллар мобайнида уй шароитида яшаган ипак қурти «ёввойи» шароитга мослашиш қобилиятини йўқотиб юборган.

Кўпчилик ёввойи тут ипак қуртларининг пилласи хонакилаштирилган ипак қуртининг пилласига нисбатан ёмон суғурилади, қолганларида мутлақ суғурилмайди. Булардан эса калава ипак қилишга тўғри келади. Уларнинг ипак толаси йўғон, текис эмас, ёмон бўялади. шунга қарамай у тут ипак қурти пилласининг толасига қараганда пишиқ, намдан, химиявий моддалардан ва бошқа зарарли таъсирлардан унча бузилмайди. Ёввойи ипак қуртининг ипагидан, асосан, костюм, паҳмоқ ва техник газламалар таяёрланади. Ёввойи ипак қуртлари орасида хитой дуб ипак қурти (*Antherala pernyi*), ҳинд дуб ипак қурти (*Antherala mylitta*) ёки туссор кўпроқ миқдорда ипак маҳсулотлари беради. Тут ипак қуртлари ҳар хил тур дуб дарахтларининг барглари билан озикланади, лекин уларни бошқа дарахтларнинг барглари билан ҳам боқиш мумкин. Уларнинг пиллалари тут ипак қуртиникига қараганда анчагина йирихроқ, лекин ипак чиқиши бирмунча кам, тахминан, 12—13%. Иккала тур ҳам йилига икки-уч авлод беради; гумбаклик стадиясида қишлайди. Дуб ипак қуртларининг капалаклари қанотини ёзганда 15 см га етади, учади, қанотларининг чиройли бўлиши, ҳар бирида «холлар» борлиги билан ажралиб туради.

Япон дуб ипак қурти ёки ямамай (*Antherala jamamai*) дуб ипак қурти оиласининг учинчи вакили ҳисобланади. Қурт Японияда кўпайтирилган; Шимоли-Шарқий Хитойдан келиб чиққан; бу қурт Ўзбекистонда, Уссурия ўлкасида ёввойи ҳолда учрайди. Бу ипак қурти бир йилда битта авлод беради; тухумлик стадиясида қишлайди, бунда эмбрионнинг қуртлик даврдаги ривожланиши қишлашга киргунча тугалланади. Пиллалари йирик, лекин ундаги ипак миқдори тут ипак қуртиникига нисбатан 2,5—3 марта кам бўлади. Ипаги пилладан яхши суғурилиб, ингичка, пишиқ ва ялтироқдир.

Айлант (*Philosamia cyathia*), канақунжут ёки эри (*Philosamia gesini*) ипак қуртлари саноатда катта аҳамиятга эга. Бир-бирига яқин бўлган бу икки тур бир йилда етти авлод беради. Биринчи тур қуртлар айлант барглари билан, иккинчи тур қуртлар эса канақунжут барглари билан озиқланади, лекин ҳар икки тур қуртни ҳам сирень, олма ва бошқа ўсимликларнинг барглари билан боқиш мумкин. Бу ипак қуртлари Хитойда, Вьетнам Халқ Демократик Республикасида ва Ҳиндистонда кўпайтирилади. Канақунжут ипак қурти — эри жуда қимматбаҳо ипак беради, лекин қишловчи стадияга эга бўлмаганлигидан уни кўпайтириш қийин. Корея Халқ Демократик Республикасининг олимлари айлант ва канақунжут ипак қуртининг гибридларини олиш имкониятларидан фойдаланиб, ҳозирги вақтда канақунжут ипак қуртининг қишловчи стадияга эга бўлган турини яратиш устида ишламоқдалар.

Ҳиндистонда кўпайтириладиган ассам дуб ипак қурти ҳам бошқа ёввойи ипак қуртлари сингари саноат учун катта аҳамиятга эга эмас. Яқинда Қашмирда дуб ипак қуртининг ипаги технологик жиҳатдан яхши хусусиятга эга бўлган янги икки тури топилди.

Умуман, ёввойи ипак қуртлари бутун дунёда етиштириладиган ипакнинг, тахминан, 20% ини беради.

Ипакчилик кўпгина мамлакатларда тарқалган ва унинг маҳсулоти ортиб бориши натижасида ипак нархи бирмунча арзонлашган бўлса ҳам, бироқ у капиталистик мамлакатларнинг олдий меҳнаткашлари учун топиб бўлмайдиган қимматбаҳо тўқимачилик материали сифатида қола берди.

Бизнинг социалистик мамлакатимизда ва социалистик ла-

геръ мамлакатларидагина ипак зеб-зийнат буюми ҳисобланмай, балки аҳолининг яхши, чиройли ва пишиқ газламаларга бўлган талабини қондириш воситаси бўла бошлади. Бизда меҳнаткашларнинг фаровонлиги ва ипак маҳсулотларига бўлган талаби кун сайин ошиб бормоқда.

Кейинги ўн йил ичида сунъий тола ҳосил қилиш ишида катта муваффақиятларга эришилди. Булардан баъзилари айрим хусусиятлари билан ҳатто табиий ипакдан афзал туради. Масалан, синтетик толадан ишланган капрон, нейлон ва лавсан каби материаллар ипакдан тўқилган материалларга қараганда, бирмунча пишиқдир, лекин гигроскоплиги, ҳаво ўтказувчанлиги ва тўқимачиликка хос бўлган қатор бошқа специфик хусусиятлари билан ундан қолишади. Шундай қилиб, ипак ҳозирги кунда ҳам тозаллиги, ингичкалиги, майинлиги, чўзилувчанлиги ва чиройлилиги билан энг яхши тўқимачилик материали бўлиб қолмоқда.

Шунинг учун, СССР халқ хўжалигини ривожлантиришнинг етти йиллик планида пилла етиштиришни бирмунча ошириш мўлжалланган. 1958 йилда СССРда 28,3 минг тонна тут ипак қурти пилласи етиштирилган бўлса, 1965 йилда эса олдинги кўрсаткичдан деярли 40% кўп, яъни 39,2 минг тонна пилла етиштирилиши керак. Ипак ишлаб чиқаришни кўпайтириш, фақатгина кўп пилла етиштириш ҳисобига амалга оширилмай, ҳар бир пилладан кўп миқдорда ипак олишга эришиш билан бориши керак. Бу соҳада кўп ишлар қилинди. Илгари пилласидаги ипак миқдори 15—17% дан ошмаган ипак қурти зотлари кўпайтирилар эди, ҳозир эса пилласидаги ипак миқдори 20—22% га етадиган янги зот ва уларнинг дурагайлари боқилмоқда. Ипак қуртининг янги зотларида ипакнинг кўпгина сифат кўрсаткичлари яхшиланди: уларнинг пиллалари кул ранг товланадиган текис оқ рангдадир. Бу эса ипак буюмларни юқори сифатли қилиб бўяш имкониятини беради; бундай пиллаларнинг толаси ингичка, пишиқ ва йўғонлиги бир хил бўлади, бу эса, биринчидан, пилладан тола олишни автоматлаштиришда, иккинчидан эса, ипак газламаларининг сифатини яхшилашда жуда муҳимдир.

Пилладаги ипак миқдорини ошириш, пиллалар ичидаги ғумбакни ўлдириш ва пилла қуритиш ҳамда ипак тортиш процессларини яхшилаш пиллалардан ипак чиқишини бирмунча ошириши керак. Демак, 1965 йил планига кўра СССРда ишлаб чиқариладиган пилла миқдори 1960 йилга нисбатан 29,5% ортиши

керак, олинадиган ипак миқдори эса 62% га етиши, бошқача қилиб айтганда, пилладан ипак чиқиши 25% ошиши зарур. Бу масалани ҳал қилиш учун ипак қуртининг янги зотларини чиқарибгина қолмай, балки уларни тўғри озиқлантириш ҳам керак.

Бу жиҳатдан биз кўпгина ютуқларга эришганмиз: кейинги ўн йил ичида колхоз ва совхозларда тут ипак қурти боқишнинг агротехникаси бирмунча яхшиланди ва 1963 йилда ўзбек пиллачилари бир қути уруғдан 60 кг дан пилла олиб рекорд қўйдилар.

Бироқ ҳали тут ипак қуртини озиқлантиришда ва, айниқса, пиллаларни йиғиштириб олишда кўп миқдор пилланинг нуқсонли бўлиб қолишига сабаб бўладиган камчиликлар (пилла ўраш вақтида қуртларни тўйдириб озиқлантирмаслик, пилла ўраш учун қўйиладиган дасталарнинг етарли миқдорда бўлмаслиги ва сифати ёмонлиги, пилла ўраш вақтида назорат қилмаслик ва пиллаларни дасталардан муддатидан олдин олиш ва бошқалар) бор. Масалан, 1963 йилда етиштирилган ҳамма пилланинг 26,2% и бракка чиқарилди. Бошқача айтаганда, ҳамма ҳосилнинг тўртдан бир қисми ипак олиш учун яроқсиз бўлиб қолган ёки жуда яхши ҳолда бу пиллаларнинг айрим қисмидан паст сифатли ипак олиш мумкин бўлган.

Бундай кўп миқдордаги бракка йўл қўймаслик учун озиқлантиришда, айниқса, пилла ўраш даврида ипак қурти ҳаёт фаолиятининг нормал боришини таъминлайдиган шароит яратиш зарур. Бунинг учун тут ипак қуртининг биологиясини билиш керак.

Тут ипак қурти ҳам нормал ривожланиши учун бошқа ҳамма тирик организмлар каби маълум шароит талаб қилади. Бу шароит ташқи муҳит билан модда алмашилишидан иборат. Ташқи муҳит шароити (ташқи муҳит факторлари ҳам дейилади) деганда ипак қуртини ўраб турган, у бирер формада алоқада бўла оладиган ҳамма нарсага айтилади. Ҳавонинг химиявий таркиби, унинг температураси, нисбий намлиги, кундузги ёруғ ва тунги қоронғилик, қуртлар жойлаштирилган майдон, озиқнинг сифати ва миқдори — буларнинг ҳаммаси тут ипак қурти организмга таъсир этиб, унинг ҳаёт фаолиятида тегишли ўзгаришлар ҳосил қилади. Инсон томонидан ҳосил қилинган сунъий шароитда минг йиллардан бери яшаб келаётган тут ипак қурти шу шароитга мослашиб кетди. Бу айрим органларнинг ривожланишида (масалан, ипак ажратувчи безлар) ва бошқа органлар функциясининг ўзгаришида: қуртнинг ҳақиқий оёқлари ҳара-

кат қилиш учун эмас, балки ейдиган баргини тутиб туриш учун мосланиб қолганлигида намоён бўлди.

Бундай мосланишларни ҳаёт фаолияти процесслари — озиқ ҳазм қилиш, нафас олиш, қон айланиш ва бошқалар — бирмунча активлашиб, маълум температура ва намлик шароитида мукамал тарзда ўтишида ҳам кўриш мумкин. Овқат ҳазм қилишнинг биохимияси — озиқ ўзлаштириш ва уни қайта ишлаш ҳам тут баргининг химиявий таркибига, овқат ҳазм қилиш процесси борадиган ҳаво температураси ва намлигига мосланади.

Тут ипак қуртини кўпайтиришнинг амалий вазифалари, қурт, пилла ва капалакнинг ташқи — морфологик ва ички — анатомик тузилиш хусусиятларини билишни талаб этади; морфологик белгилари бир зот қуртни, иккинчи зот қуртдан фарқ қилишга, қурт ёшини аниқлашга, пиллаларнинг амалий сифатини баҳолашга ва бошқаларга имкон беради. Ипак қуртининг ички тузилишини билиш бирор орган организмнинг ҳаёт фаолиятида қандай роль ўйнашини, бу органларнинг ҳолати ва ривожланиши ипак қуртининг маҳсулдорлигида пиллаларнинг вазнида, хом ипакнинг технологик хусусиятларида, метаморфоз ва пўст ташлаш процессларининг ўтишида ва бошқаларда қандай акс этишини тушунишга имконият беради. Тут ипак қуртининг физиологиясини, яъни ҳаёт процессларини, уларнинг биофизикаси ва биохимияси, ташқи муҳит шароити билан ўзаро алоқасини ўрганиш яна ҳам катта аҳамиятга эга. Тут ипак қуртининг юқори ва паст температурадан қандай таъсирланишини билмай туриб, унинг ҳар бир стадияси учун энг яхши температура режимини танлай олмаймиз: тут барги таркибидаги моддаларнинг ипак моддаларига айланиш процессини билиш билан ипак қуртдан максимал миқдорда ипак олиш имконини берадиган тут навларни ва озиқлантириш режимини танлай оламиз. Демак, тут ипак қуртининг тузилиши ва ҳаётини ўрганиш асосидагина уни кўпайтиришда хўжалик жиҳатидан энг яхши натижалар олишимиз мумкин.

Биология фани тут ипак қуртининг тузилиши ва ҳаётини ўрганишда кўп ишлар қилди.

Мальпиги, Версон, Ломбарди, Пайо ва бошқа чет эл олимларининг ишлари жуда машҳурдир.

Ватандош олимларимиз — Ребров, Маслов, Тихомиров, Шавров ва бошқалар ҳам бу соҳага катта ҳисса қўшдилар.

Бизда тут ипак қурти устида олиб борилган биологик тадқиқот ишлари, айниқса, Улуғ Октябрь социалистик революциясидан кейин тез ривожланди. Агар бутун чор Россиясида ипакчилик соҳасида биттагина илмий муассаса — Кавказ ипакчилик станцияси бўлган бўлса, пилла етиштиришнинг асосий ери Ўзбекистонда эса бирорта ҳам муассаса йўқ эди. Совет ҳокимияти ўрнатилгандан кейингина бир қатор йирик илмий текшириш институтлари ва станциялари: Ўрта Осиё, Тбилиси ва Озарбайжон ипакчилик илмий текшириш институтлари, Украина, Пятигорск ипакчилик илмий текшириш станциялари, Тожикистон, Арманистон, Қирғизистон, Туркменистон, Қозоғистондаги қишлоқ хўжалиги ва деҳқончилик илмий текшириш институтлари қошида ипакчилик бўлимлари барпо қилинди. Тут ипак қуртининг биологиясига оид масалалар бошқа илмий текшириш ва ўқув институтлари — МДУ, ТошҚХИ, Туркменистон қишлоқ хўжалиги институти, В. И. Ленин номидаги Москва педагогика институти, УССР Фанлар Академияси зоология институти, ОзССР Фанлар Академияси биология бўлимида ва кўпгина бошқа жойларда ишлаб чиқилмоқда.

Совет олимлари тут ипак қурти биологияси устида ишлаб, муҳим кашфиёт қилдилар. Э. Ф. Поярков, В. П. Иванов, С. Я. Демяновский, Л. Б. Астауров, Е. Н. Михайлов, М. И. Слоним, В. А. Струнников ва бошқа олимларнинг ишлари натижа-сида қатор муҳим биологик қонуният белгиланди. Бу қонуниятни ипакчиликда амалда қўллаш пилладан жуда юқори ва яхши сифатли ҳосил олиш, яъни қишлоқ хўжалигини ривожлантириш соҳасида партиянинг XXII съезди томонидан қўйилган вазифаларни бажариш имкониятини беради.

Мазкур дарсликда совет ва чет эл биологларининг илгариги ва янги ишлари кенг ёритилган. Китобнинг охирида тут ипак қурти биологиясини бирмунча чуқур ва мустақил ўрганиш учун тавсия этилган ва дарслик тузишда фойдаланилган адабиётлар рўйхати берилган.

Авторлар дарслик мазмунини яхшилашда берган қимматли маслаҳатлари учун проф. Е. Н. Михайлов ва ЎзССР да хизмат кўрсатган агроном С. А. Миносянцга миннатдорчилик билди-ради.

5 899735

9/599

(5)

I-606

ТУТ ИПАК ҚУРТИНИНГ ҰСИШИ ВА РИВОЖЛАНИШИ

Тут ипак қурти бұғимоёқли ҳайвонлар типига мансубдир, чунки танасининг ҳаммаси ўсимталари — мўйловлари, оёқлари, пайпаслагичлари ва бошқа қисмлари бұғимларга бўлинган, бұғимлар бир-бири билан эластик парда орқали туташган бўлади. Бу типга кирувчи ҳайвонлар учун танасини ташқи таъсирдан ҳимоя қилиб турувчи қаттиқ ташқи қопламнинг бўлиши характерлидир. Бұғимоёқлиларнинг скелети алоҳида моддадан — хитиндан тузилган. Бұғимоёқлиларнинг хитинли ташқи қоплами кутикула деб аталади. Бұғимоёқлиларнинг танаси пишиқ кутикула билан қопланган бўлиб, эгилиши мумкин, яъни у бұғимлардан тузилган. Бұғимларнинг бирлашган жойларида хитинли кутикула юпқа, эгилувчан бириктирувчи парда ҳосил қилади. Бундай парда бир сегментнинг бошқа сегментга нисбатан силжиши ва ҳаракатланишига имкон беради. Шундай қилиб, танасининг ўзига хос тузилганлиги, яъни танасининг сегментларга, ўсимталарининг эса бұғимларга бўлиниши ва хитинли қаттиқ кутикуланинг бўлиши бұғимоёқлиларнинг характерли белгисидир. Хитинли кутикула жуда кам чўзилади, лекин ҳайвон ривожланган сари у тор бўлиб қолади, бу эса қуртнинг эски пўстни ташлаб, янгисини ҳосил қилишига сабаб бўлади. Бұғимоёқлилар қопламнинг янгиланиш процесси пўст ташлаш деб аталади.

Тут ипак қурти бұғимоёқлилар типининг ҳашаротлар *Insecta* синфига, тўла ривожланиши, қаңотларида тангачаларнинг бўлиши билан тангақанотлилар туркумига, *Bombycidae* оиласига киради. Тут ипак қурти бир йилда неча авлод беришига қараб моновольтин (бир йилда бир авлод берадиган), бивольтин (бир йилда икки авлод берадиган) ва поливольтин (йилига иккитадан ортиқ авлод берадиган) зотларга бўлинади. Асосан, моно ва бивольтин зотлар саноат аҳамиятига эга. Моновольтин зотлар кўпроқ ипак беради, булар, асосан, баҳорги қурт боқиш даврида боқилади. Бивольтин зотлар юқори температурага,

$C = 0,5$

жуда чидамлилиги билан характерланади ва саноатда қайтадан ёзда ва кузда қурт боқиш учун гибрид уруғлар тайёрлашда компонентлардан бири сифатида фойдаланилади.

Тут ипак қурти қўйидаги тўртта ҳар хил ривожланиш стадиясига эга. Булар тухум (ёки уруғ), личинка ёки қурт, гумбак ва жинсий жиҳатдан етилган форма — капалакдир. Тут ипак қуртида қуртлик стадияси озиқланадиган стадия ҳисобланади. Тут ипак қуртининг қолган стадияларидаги ҳаёт процесслари қуртнинг организмда тўпланган озиқ моддалари ҳисобига боради. Тут ипак қурти йилнинг кўп вақтини — ўн ойгача (поливольтин зотидан ташқари) тухумлик стадиясида ўтказади. Тут ипак қурти қўйган тухумлар бир томони ясси бўлиб, овалсимондир. Тухумлар қўйилгандан кейин дастлабки вақтда унинг кенг томони бирмунча ботган бўлади. Сўнгра озиқ моддаларининг ишлатилиши натижасида уруғнинг ҳажми кичраяди ва унинг кенг томони қавариқдан секин-аста ботиққа айлана бошлайди. Уруғларнинг катта-кичиклиги тут ипак қуртининг зоти-га, тухум авлодининг тўлалигига ва қўйиш навбатига боғлиқ бўлади. Капалак қўйган биринчи тўп тухумлар ҳамма вақт кейинги қўйилган тухумлардан йирик бўлади. Ҳар бир тухумда запас озиқ моддалари бўлади (сарик), мана шу озиқ моддалари ҳисобига эмбрион ривожланади. Тухум ривожланиши учта ҳар хил даврга бўлинади. Биринчи давр капалакнинг тухум қўйган моментидан бошланади ва ҳаво температурасига қараб 2—3 сутка давом этади. 2—3 суткалик тухумда эмбриогенез (эмбрион пардаси, эмбрион диски ва бошқалар ҳосил бўлиши) ҳосил бўла бошлайди. Бу процесс ривожланишнинг учинчи-тўртинчи кунларида тўхтаб қолади.

Кейинги — ёзги-кузги қурт боқиш даврида тухумнинг ҳаёт фаолияти секин-аста пасайиб боради ва узоқ вақт тинчлик даврига киради, бундай ҳолда уруғ келгуси йил баҳоригача қолади.

Учинчи давр ҳам сифат жиҳатидан турлича бўлиб, бу қурт уруғининг баҳорги ривожланиш давридир. Нам ва температура энг яхши бўлган шароитда бу давр 12—15 кун давом этади. Тут ипак қурти бу давр бўйича ривожланиш процессининг интенсивлигидаги фарқ нафас олиш активлигининг ўзгаришида намоён бўлади. Икки-уч кунлик ипак қурти уруғларида нафас олиш жуда тез бўлади, сўнгра нафас олиш жуда камайиб кетиб, ҳатто зўрға сезиладиган бўлиб қолади. Уруғларнинг баҳорги ривожланиш процессида нафас олиш интенсивлиги кескин даражада ортади. Бу ҳол тухумдан қурт чиққунича давом этади. Нафас олиш интенсивлиги баҳорги қурт очирешнинг охирига бориб, қишлаётган уруғларнинг нафас олишига нисбатан 90 марта, қурт очирешнинг биринчи кунларига қараганда эса деярли 20 марта ортади.

Баҳорги ривожланишда уруғларда газ алмашинуви

Кўрсаткичи	Уруғ охириш кунлари										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тирик вазни 1 г уруғнинг 1 соатда қабул қилган O ₂ миқдори (мг ҳисобида)	32	46	57,5	61	98	136	237	265,5	345,5	448	606
Нафас олиш коэффициенти	0,79	0,73	0,79	0,75	0,69	0,76	0,65	0,67	0,61	0,61	0,62

Тирик вазн бирлигида ҳисоблашга кўра майда уруғлар йирик уруғларга қараганда бирмунча интенсив нафас олиши аниқланди ва, бинобарин, майда уруғлар йирикларига нисбатан O_2 ни кўпроқ қабул қилади. Уруғ очирининг охирига бориб уруғдаги эмбрион қуртга айлана бошлайди, у тухум пўчоғини кемиради ва ундан чиқади. Энди тут ипак қуртининг қуртлик даври бошланади.

Бутун қуртлик даври беш ёшга бўлинади; ҳар бир ёш ўртасидаги чегара пўст ташлашдан иборат. Бунда қурт танасининг ўсишига тўсқинлик қилаётган хитинлик қопламини ташлайди.

Ҳар бир ёш давомида қурт танаси катталашади, бу қуйидаги жадвалдан кўриниб турибди.

2-жадвал

Тут ипак қурти танасининг узунлиги (мм ҳисобида)

Тухумдан чиққанда	2,95
1-ёшнинг охирида	8,78
2-ёшнинг охирида	13,17
3-ёшнинг охирида	26,34
4-ёшнинг охирида	43,90
5-ёшнинг охирида	87,60

Дастлабки уч ёши уч-тўрт кундан давом этади, тўртинчи ёши беш-олти кун ва бешинчи ёш етти-тўққиз кун давом этади. Ёшларнинг давом этиш муддати, кўп жиҳатдан, қурт боқиладиган жойнинг температура шароитига, озиқнинг — тут баргининг миқдори ва сифатига боғлиқ.

Қурт кичик ёшларида эски пўстини 12—16 соат давомида, катта ёшларида бир суткага яқин вақтда ташлаб бўлади. Бу вақтда қурт ҳаракатдан тўхтади ва озиқланадиган юзага (барг қолдиқларига, шохларга) ипаклари билан ёпишиб олади ва бошини кўтарганича уйқуга киргандек бўлади.

Шунинг учун, кўпинча, пўст ташлашни қуртнинг уйқуга кириши дейилади. Уйқу охирига бориб эски пўст ёрилади ва қурт янги тери ҳосил қилган ҳолда ундан чиқиб ўрмалай бошлайди.

Тут ипак қурти қуртлик даврида ўзининг ҳаёт фаолияти ва ипак (пилла) ҳосил қилиш, кейинги даврлари (ғумбаклик, капалаклик)да ривожланиш учун ҳамда уруғлар ҳосил бўлиши учун жуда кўп миқдорда озиқ моддалари талаб қилади ва қайта ишлайди.

Қуртлик даврида қуртларнинг оғирлиги 10—12 минг марта ортади.

Қурт оғирлигининг ҳар бир ёшдаги ошиб бориши бир хилда бўлмайди.

Қурт оғирлигининг максимал даражада ортиши дастлабки тўрт ёшида, асосан, ҳар бир ёшнинг иккинчи ва учинчи кўни

Турли температурада озиклантирилганда 10 та қуртнинг ҳар бир ёш бошидаги оғирлиги

Қуртлар ёши	Қўтарилган температурада — ўртача температурада			
	°C	м гр	°C	м гр
I	28,8	0,020	25,2	0,020
II	28,6	0,056	25,3	0,080
III	27,6	0,959	24,8	0,996
IV	23,8	5,438	24,6	5,150
V	24,0	24,055	24,4	19,690

кузатилади. Бешинчи ёшдаги қурт оғирлигининг максимал даражада ортиши бу ёшнинг учинчи-бешинчи кунларида кузатилади.

Ҳар бир ёш давомида қуртнинг кундалик ривожланишига қараб оғирлигининг ортиб бориши

Қуртнинг ёши	Ёш кунлари					Пўст ташлаш
	1	2	3	4	5	
I	100,0	165,3	219,0	169,0	—	
II	100,0	201,0	189,0	—	—	
III	100,0	159,0	175,0	146,0	—	
IV	100,0	145,0	161,0	143,0	—	
V	100,0	113,0	136,0	130,0	124,0	

Қурт вазнининг максимал даражада ортиши унинг иккинчи ёшига тўғри келиши жадвалдан кўриниб турибди.

Бу ёш давом этиши жиҳатидан ҳам жуда қисқадир. Тўртинчи ёшдан бошлаб қуртда жинсий деформизм аниқ кўрина бошлайди. Эркак ва ургочи қуртларнинг вазни бир-бирига тўғри келмайди. Вазн орасидаги фарқ 20% га етиши мумкин.

Ривожланиш процессида қурт вазнининг ўзгаришига озиқ сифати ҳам таъсир этади.

Сифати ҳар хил бўлган тут барги билан боқилган 10 та қуртнинг ўртача оғирлиги (г ҳисобида)

Тут барги билан боқилган қуртлар	I ёш	II ёш	III ёш	IV ёш	V ёш
Асосий новдадан олинган . . .	0,022	0,081	1,084	6,058	27,875
Бачки новдадан олинган . . .	0,077	0,056	0,959	5,438	24,055
% ҳисобида камайиши . . .	22,7	14,5	11,5	10,3	13,7

Мазкур жадвал маълумотларидан кўриниб турибдики, озиқнинг сифати қўртнинг кўплаб ипак ҳосил қиладиган дастлабки икки ва бешинчи ёшларида унинг вазнига катта таъсир кўрсатади.

Биобарин қўрт оғирлигининг ҳар бир ёш давомида ўзгаришига модда алмашинувининг ўзгаруви сабаб бўлади.

Пилла ўраш вақтида қўртнинг вазни камайиб кетади. Бунга қўрт ипак ажратувчи безининг пилла ўраш учун ипак ажратиши ва қўрт танасидаги сув миқдорининг камайиши сабаб бўлади.

Қатор олиб борилган текширишларга қараганда, ипак қўрти бир сутка давомида ҳам бир текис ўсмаслиги аниқланди.

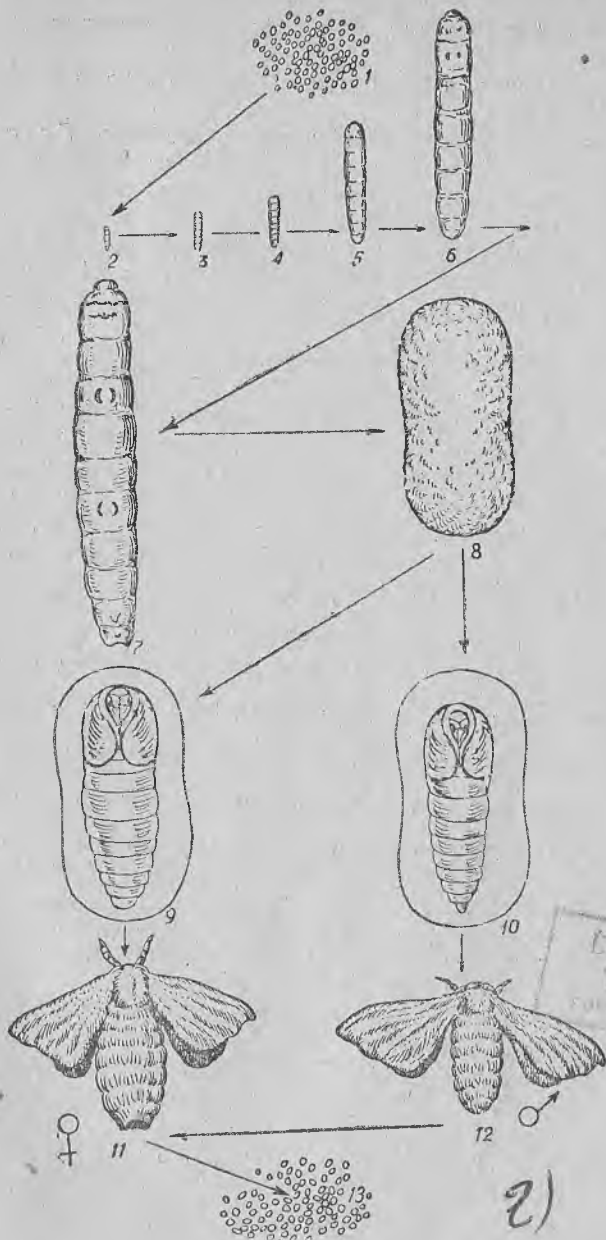
6-жадвал

100 та қўрт вазнининг ёшига ва суткага қараб бир соатда ортиши

Ўлчашлар давридаги соатлар	Ёшга қараб ўсиш				
	I	II	III	IV	V
Эрталаб соат 7 дан 15 гача	15,5	45,2	238,0	902,0	1,400
Соат 16 дан 23 гача	5,5	34,0	168,0	450,0	—
Соат 24 дан эрталаб 7 гача	3,75	19,3	120,0	444,0	1,892

Қўрт ҳар бир ёшининг чегарасида сутка давомида ёруғликдан ҳар хил таъсирланиши ҳам аниқланди. Қўртларнинг дастлабки уч ёшида эрталабки ва кундузги соатлардаги ёруғликдан улар яхши таъсирланади, кечқурун эса ёритилган жойдан қочади. Тўртинчи ёшдаги қўртлар кечқурунги соатларда, бешинчи ёшдаги қўртлар эса тунги соатларда бирмунча актив бўладилар. Қўрт ривожланишининг ҳар бир стадиясида (уруғ, қўрт, ғумбак, капалак) нафас олиш интенсивлигининг суткалик ритми белгиланган. Бир сутка давомидаги метаболизм (моддалар алмашинуви) процесслари интенсивлигининг турлича бўлиши нафас олиш активлиги, тана оғирлигининг ошиши ва организмнинг ёруғликка муносабатига боғлиқ. Бу процесслар кучининг тенг эмаслиги организмнинг ташқи муҳит факторларидан таъсирланишига сабаб бўлади. Энг кейинги текшириш ишлари кичик ёшдаги қўртлар тунги соатларда юқори температура (32°) шароитида боқилганда уларнинг яшовчанлиги 10—20% га, ипак чиқиши 6,4% га, пилладан ипак суғурилиши 3,6% га камайиб кетишини кўрсатди.

Ривожланишнинг ҳамма стадияларида нафас олишнинг суткалик ўзгариш характерига, сутка давомида қўрт оғирлигининг ошишига ва ёруғлик ҳамда иссиқликка бўлган муносабатига қараб, ипак қўрти ритмик ҳашаротларга киритилиши керак, бу қўрт боқиш агротехикасини ишлаб чиқишда ҳисобга олиниши зарур.



БИБЛИОТЕКА
 ТУРКМЕНИСТАНИ
 СОЦИАЛИСТИКА

1-рasm. Тут ипак кўртининг ривожланиш шакли:

— тухум; 2 — 7 — биринчи ёки бешинчи ёшгача бўлган кўртлар; 8 — 10 — пиллалардаги гумбаклар; 11 — 12 — урғочи ва эркак капалак; 13 — тухум.

Тут ипак кўрти биологиясы

Қурт 5-ёшининг охирида тўла етилади ва озиқланишдан тўхтайтиди.

Етилган қурт пилла ўрайди ва икки-уч суткада унинг ичида гумбакка айланади.

Гумбак — бу ҳаракатланмайдиган стадиядир. Бу стадияда ярим жинсий жиҳатдан етилган стадия — капалакка айланиш учун тўқима ва органлар катта ўзгаришга учрайди. Урғочи гумбакларда тухум, эркак гумбакларда эса сперматозоид ривожланади ва етилади. Гумбак 10—16 кун давомыда ривожланади, сўнгра капалакка айланиш учун пўст ташлайди.

Капалак тут ипак қуртининг жинсий жиҳатдан етилган стадиясидир.

Гумбаклик пўстини ташлагандан кейин капалак жигилдонидан пилла қобиғини юмшатадиган махсус суюқлик ажратади. Сўнгра капалак пилла ипакларини оёқлари билан итариб, ҳосил бўлган тешикни боши билан кенгайтириб ундан чиқади. Бирмунча қуригач ва қанотларини тўғрилагач, капалак жуфтлаша бошлайди. Жуфтлашгандан бир оз вақт ўтгач (баъзан эса шу вақтда) улар ажратилгандан сўнг урғочи капалак тухум (уруғ) қўйишга киришади. Тут ипак қуртининг тўла ривожланиш цикли шу билан тугайди.

Контрол саволлар

1. Тут ипак қурти қайси синфга, туркумга, онлага, авлод ва турга мансуб? Турнинг латинча номларини ёзинг.
2. Тут ипак қурти ривожланишининг йиллик циклидаги стадияларини айтиб беринг.
3. Моновольтин, бивольтин ва поливольтин зотларнинг асосий биологик фарқи?
4. Қуртлик стадияси неча ёшга бўлинади. Ҳар бир ёш тахминан қанча давом этади?
5. Ёшлар ўртасида қайси биологик процесс чегара ҳисобланади?
6. Қуртлик стадиясининг давом этишини қайси йўл билан бошқарим мумкин?
7. Тут ипак қуртининг асосий озиғини нима билан алмаштириш мумкин, уларнинг ипак маҳсулига қандай таъсир этиши сизга маълумми?
8. Тут ипак қуртининг жинсий жиҳатдан етилган стадиясини айтиб беринг ва унинг хусусиятларини ёзинг.

1. ТУТ ИПАК ҚУРТИ

Тут ипак қурти ўз ҳаётининг тўртта стадиясидан қуртлик стадиясидагина озиқланади. Қуртлик стадияси 25—30 кун давом этиб, бу даврда ипак қурти ўзининг ҳаёт фаолияти учун ва ғумбаклик, капалаклик ҳамда тухумлик стадияси учун ҳам стадиядан ортиқча озиқ моддалари тўплай олиши керак. Бундан ташқари ғумбак ва капалаклар ҳаёт процессларининг интенсивлиги ва қандай ўтишига ургочи капалак танасида шаклланди-ган тухумларнинг миқдори, бу тухумлардаги озиқ моддалар запаси ва ипак қуртидаги бир қатор ирсий хусусиятлар ипак қурти ҳаёти давомида қанча миқдорда озиқ моддалар тўплай олишига, бу моддаларнинг таркиби қандай бўлишига боғлиқ. Қуртнинг вазни ва пилла ҳосил бўладиган ипак толасининг айрим технологик хусусиятлари ҳам қуртлик стадияси даврида ўзлаштирилган озиқ моддаларнинг сифати ва миқдорига боғлиқ бўлади.

Тут ипак қурти монофаг ҳашарот ҳисобланади, яъни бир тур озиқ — тут дарахтининг барглари билан озиқланади. Тўғри, қуртни айрим бошқа ўсимликлар қоқиўт, маклюра ва кўкнори барглари бериб боқиш мумкин, лекин оқибатда қурт пилла ўрамасдан ибод бўлади ёки жуда сифатсиз пилла ўрайди.

Ҳозирги вақтда тут ипак қуртини йилнинг истаган вақтда боқиш имкониятини берадиган сунъий озиқ тайёрлаш ёки тут баргини консервалаш устида муваффақиятли иш олиб борилмоқда.

Тут баргининг озиқлик сифати асосан, ундаги оқсил ва углеводлар миқдорига, бу моддаларнинг ўзаро нисбатига ва баргдаги сувнинг кўп-озлигига боғлиқ.

Қуртлар озиқни яхши ейиши ва ўзлаштириш учун у яшаётган ташқи шароит катта аҳамиятга эга. Бу шароит энг аввало, температура, маълум даражадаги ҳавонинг нисбий намлиги, қуртларнинг жойлашиши учун етарли жойнинг бўлиши, ҳаво-

нинг доимо тоза бўлиши, ёруғликнинг ҳамма томонга бир хил тарқалиши, ипак қуртининг касаллик қўзғатувчилардан сақланишидан иборатдир. Ипак қурти бу бирмунча қулай шароитда кўп овқатланади ва баргдаги озиқ моддаларни яхши ўзлаштиради, яхши ўсади ва ривожланади ҳамда пишиқ, оғир пилла ўрайди. Ипак қурти ўрайдиган пилланинг ипак толаси юқори технологик хусусиятга эга; гумбакдан кўп миқдорда тухум (уруғ) қўйишга лаёқатли бўлган, яхши ривожланган капалак чиқади. Тухумда эса эмбрион ривожланиши ундан сўнг тухумдан янги ипак қурти чиқиши учун зарур бўлган кўп миқдорда озиқ моддалар бўлади.

Ипак қуртининг ташқи муҳит шароитига (озиқ ҳам шу шароитга киради) бўлган талабини билиш учун унинг танасида юз берадиган ҳаёт фаолияти процессларини ва бу процессларнинг натижаси ва тезлигига ташқи шароит қандай таъсир этишини ўрганиш керак. Ипак қуртининг ўзи ҳам ташқи шароитга таъсир қилишини унутмаслик керак, яъни овқатланиши ва нафас олиши натижасида у ўзидан экскремент, карбонат ангидрид, сув ва иссиқлик ажратади.

Ипак қуртининг ташқи кўриниши ва тана тузилиши

Ипак қуртининг танаси чўзинчоқ, деярли цилиндрсимон бўлиб, уч қисмдан: бош, кўкрак ва қориндан иборат. Қуртининг бош қисми ярим юмалоқ, аниқроғи ярим шар шаклига ўхшайди ва бирмунча нўхатнинг ярим палласини эслатади. Қурт ёшли-

2-расм. 5-ёшдаги қуртнинг ташқи кўриниши.



гида унинг боши ялтироқ қора тусла бўлиб, ёши катталашиб қурт ўсган сари оқариб боради ва бешинчи ёшда қўнғир-жигар ранг тусга киради.

Бошининг ташқи қоплами бир қанча хитин пластинкалардан ҳосил бўлган. (Хитин — қаттиқ, шу билан бирга бирмунча эластик, баъзан бирмунча ялтироқ бўлган оқсил моддадан иборат. Бошқа ҳайвонларнинг шох, туёқ, сочлари шунга ўхшаш моддадан ҳосил бўлган.) Пластинкалар бир-бири билан зич бирикиб мустақкам яхлит бош капсуласини ҳосил қилади.

Бошнинг устки қисмида кўз, мўйлов, оғиз ва ипак ажратиш найчаси жойлашган; ипак қуртида бошининг икки ён томонида олтитадан жойлашган 12 та оддий кўз бўлади.

Кўзнинг бевосита яқинида сезиш, ҳидлаш функциясини бажарувчи иккита уч бўғимли мўйлов жойлашган.

Оғиз тешиги бошининг остки қисмида ўрнашган. Уни оғиз ўсимталари: оғиз усти қалқончаси, юқориги лаб, юқориги жағ, пастки жағ, тоқ остки лаб ўраб туради.

Юқориги лаб оғиз тешиги устида жойлашган ва ўрта қисми сал ўйилган ярим доира шаклидаги унча катта бўлмаган тери бурмасидан иборат.

Юқориги лабда сезувчи толалар жойлашган бўлиб, уларнинг ички юзасида сезиш, ҳидлаш органи ҳисобланган найчалар бор.

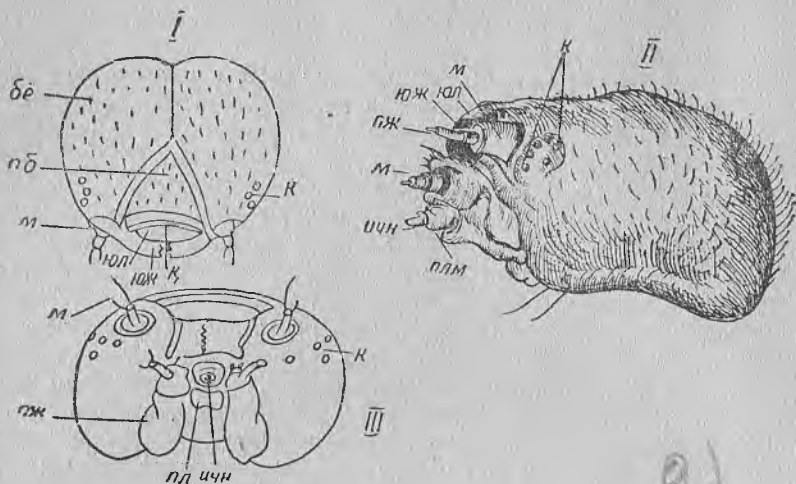
Юқориги жағ оғизнинг ҳар бир томонида биттадан бўлиб, ички чеккаси бўйлаб тишли қаттиқ, қора ўсиқлар жойлашган; қуртлар биринчи ёшдалигида бундай тишчалар ҳар бир жағда бешта, иккинчи ёшда — еттита, учинчи ёшда — тўққизта, тўртинчи ёшда — саккизта ва бешинчи ёшда фақат тўртта бўлади. Ҳар бир жағ асосидан бошнинг ички қисмига хитинли ўсиқлар кетган бўлиб, буларга жағни очиб-ёпадиган кучли мускуллар келиб бирикади. Бу мускуллар жағларни суриш билан оғиз тешигига йўл очади; жағлар бирлашганда барг четини куч билан қисади ва унинг бир қисмини узиб олади.

Сезувчи толали уч бўғимли пайпаслагичлари бўлган жуфт остки жағлар, фақат бир оз ҳаракат қилиб кўтарила ва туша олади. Остки лабда, олдинги қисмининг ўртасида, охириги қисмида ипак чиқарадиган тешиги бўлган ипак ажратувчи конуссимон шайча жойлашган. Найчаларнинг ён томонида унча катта бўлмаган яна иккита пайпаслагич — мўйлов бор.

Остки жағ ва остки лаб озиқни майдалашда иккинчи даражали роль ўйнайди; улар, асосан баргнинг кемириб олинган бўлагини оғизга узатишга хизмат этади.

Юқорида баён этилганлардан маълум бўлишича, оғиз қисмлари оғиз ичида эмас, балки унинг атрофида жойлашган экан.

Ипак қуртининг танаси кўкрак ва қориндан иборат. Танаси бўғимлардан тузилган. Кўкрак қисмида бу бўғимларнинг чегараси фақат ҳашаротнинг қорин томонидан кўринади; қорин-



3-расм. Тут ипак қуртнинг боши:

I — олд томондан кўриниши:

юл — юқориги лаб; пб — пешана бўшлиғи; бё — бошнинг ён томонлари; м — мўйлов; юж — юқориги жағ; ичн — оғиз усти қалқончаси; к — кўзчалар.

II — ён томонидан кўриниши:

к — кўз; м — мўйлов; юл — юқориги лаб; юж — юқориги жағ; ичн — остки жағ; м — жағ мўйловлари; ичн — ипак чиқариш найчаси; м — пастки лабдаги мўйлов.

III — ост томондан кўриниши:

м — мўйловлар; плс — остки жағ; пл — остки лаб; ичн — ипак чиқариш найчаси; к — кўзчалар.

нинг бўғимларга бўлиниши бирмунча аниқдир, яъни бўғимларнинг чегараси тананиң ҳамма қисмидан аниқ кўришиб туради.

Кўкрак нисбатан қалта, лекин учта бўғимдан тузилган бўлиб, тананинг энг юқори қисми ҳисобланади. Кўкрак қисми бош билан юмшоқ кенг парда орқали бириккан. Кўкрак ҳар бир бўғимининг остки қисмида бир жуфтдан оёқчалар жойлашган. Ҳар бир оёқча доимо торайиб турувчи учта бўғимдан иборат; энг ингичка охириг бўғим туклар билан қопланган қаттиқ тирноқ билан тугайди. Булар ёрдамида кўкрак оёқлар (уларни ҳақиқий оёқлар деб ҳам айтиш мумкин) ўзаро бир-бири билан яқин ҳолда бошга яқин жойлашади ва, асосан, озиқландиган тут баргини тутиб туриш учун хизмат этади.

Орқа ва кўкрак бўғимларнинг орқа ва ён томонида тери йирик бурмалар ҳосил қилади, бу бурмалар остида капалакнинг қанот бошланғичлари жойлашади.

Кўкрак биринчи бўғимининг ҳар бир ён томонида овал шаклида қора доғ кўринишидаги биттадан нафас тешиги бор.

Қорин — ипак қурти танасининг бирмунча узун қисми бўлиб,

тўққизта бўғимдан иборат. Қориннинг биринчи бўғими кўкракнинг кетки учи билан ҳаракатсиз бириккан. Иккинчи ва учинчи бўғимлар энг катта бўғимлардир: уларда ўрта ичакнинг олдинги қисми жойлашган. Бундан кейинги бўғимлар секин-аста кичиклашиб ва бирмунча яссилашиб боради. Тананинг орқа томонидаги саккизинчи бўғимда орқа томонга қайрилган тукча бор. Тўққизинчи бўғимда юқори қисми учбурчак шаклидаги клапан билан бекилган орқа чиқарув тешиги жойлашган; шунинг учун орқа чизиқ тўққизинчи бўғимда кескин пасайиб кетади.

Қорин саккиз бўғимининг ҳар бирининг ёнида биринчи кўкрак бўғимидаги сингари нафас олиш тешиги жойлашган.

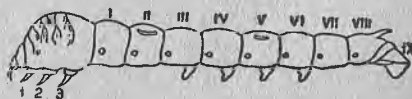
Учинчи, тўртинчи, бешинчи, олтинчи ва тўққизинчи бўғимлари ҳар бир ён томонининг пастида ва нафас тешигидан бирмунча орқароқда қорин оёқлари жойлашган. Буларни кўкрак оёқларидан фарқ қилиш учун ёлгон оёқлар деб аталади, чунки метаморфоз вақтида бу оёқлар йўқолиб кетганидан капалакларде бутунлай бўлмайди.

Қорин оёқлар таги юмалоқ бўлиб тугайдиган бирмунча конуссимон шаклдадир. Оёқ кафтнинг ички чеккасида ярим ҳалқа шаклидаги хитинли тирноқлар жойлашган, лекин ташқи чеккасида ҳам тирноқлар бўлиб, улар кам ва майдадир. Ёш катталашган сари тирноқларнинг сони ошиб боради. Агар биринчи ёшда уларнинг сони ҳаммаси бўлиб 15 дона бўлса, бешинчи ёшда уларнинг сони олтиштага етади.

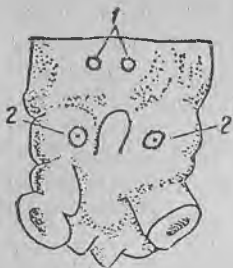
Тахминан, кафтнинг ўртасида тери ёстиқчаси жойлашган (бешинчи ёшда ёстиқча бўлмайди). Ички оёқнинг кафтига уни тортиб тура оладиган кучли мускуллар келиб бирикади.

Ипак қўртининг кўкрак оёқлари яхши ривожланмаган, шунинг учун ҳаракат қилаётганда қўрт ундан фойдаланмайди. Бу функция (вазифа)ни қорин оёқлар бажаради. Гемолимфаларнинг босими остида қорин оёқларининг кафти керилади ва қўрт турган барги, новдаси ёки қоғозига тирноқлари билан ёпишиб олади. У оёқлари билан маҳкам ёпишиб, қориннинг бошқа бўғимларини тортиб олади. Ҳар сафар сурилишдан олдин гемолимфа оёқлардан тортиб олинади, кафт кучли мускуллар таъсирида тортилиб, тирноқлар барг ёки новданинг юзасидан чиқади ва қўрт оёқларини бошқа жойга ҳаракатлантира олади.

Қўрт ҳаракат қилаётганда ва тинч турганда фақат қорин оёқларига, айниқса, қориннинг бешинчи, олтинчи ва тўққизинчи бўғимларидаги оёқларга таянади. Қориннинг бу қисми (кетинги) қўрт танасининг таянч қисми ҳисобланади. Боши, кўкрак ва қориннинг олдинги бўғимлари тананинг ҳаракатчан



4-расм. Тут ипак қўрти танасининг сегментланиш схемаси (рим ҳарфлари билан қорин сегментлари, араб ҳарфлари билан кўкрак оёқлари кўрсатилган).



5-расм. Саккизинчи ва тўққизинчи бўғимларнинг остки томонидаги Ишиват диски:

1 — олдинги томони;
2 — орқа томони.

қисмидир; қурт тут барги четига етиш учун ҳаракат қилиб ёки чўзилиб танасининг ҳамма ҳаракатчан қисмини, шу билан бирга, қорин оёқларининг олдинги икки жуфтини кўтара олиши мумкин. Лекин, одатда, жойини ўзгартириш учун қурт беш жуфт қорин оёқларининг ҳаммасидан фойдаланади, бундай ҳаракат тананинг орқа жуфт қисмини юқорига букиш билан бошланади, унда, яъни энг охириги (бешинчи) жуфт оёқ олдинга сурилади, сўнгра уларни мустақкамлайди, кейин тўртинчи жуфт оёғи кўтарилиб сурилади ва секин-аста қолган оёқлар ҳам ҳаракатга келади.

Урғочи қуртнинг қорин томонидаги саккизинчи ва тўққизинчи бўғимларида икки жуфт Ишиват диски бор. Бу дисклар ўртаси нуқтали доира шаклига эга. Булар саккизинчи бўғимда тахминан ўртада, тўққизинчида эса олдинги чегарада, қорин оёқларининг асосига яқин жойда бўлади. Дисклар бешинчи ёшнинг бошларида ва ўрталарида айниқса яхши кўринади; бу вақтда қуртнинг жинсини осонгина аниқлаш мумкин: урғочиларда диск бўлади, эркакларида эса бўлмайди.

Ипак қуртнинг тери қоплами

Ҳашаротлар танасининг ҳамма қисмини механик боғлайдиган суякдан иборат скелетининг бўлмаслиги билан умуртқали ҳайвонлардан фарқ қилади. Ипак қуртида тери қоплами боғловчилик родини бажаради. Бундай қопламнинг асосий қисми тери (кутикула) ҳисобланади. Бу учта: юқориги, ўрта ва остки қаватлардан иборат.

Юқориги қават жуда юпқа (унинг қалинлиги бир микронга яқин) бўлиб, ёғсимон аралашма ва мумсимон моддалар кутикулидан иборат. Бу қават юпқа бўлишига қарамай, қуртни ташқи таъсирлардан жуда яхши сақлайди: у сув ўтказмайди ва ундан ивимади, химиявий актив моддалар, жумладан, қатор кислота ва ишқор эритмаларидан таъсирланмайди. Бу қават газларни ҳам ёмон ўтказса керак. Шундай қилиб, юқориги қават ҳимоя қавати ҳисобланиб, механик функцияни бажармайди. Кутикуланинг учта қавати орасида бу қават бирмунча чўзилишга лаёқатли, унинг эластик бўлиши эса юпқалиги туфайлидир.

Бу қаватнинг ташқи томонида кўпгина микроскопик ўсиқлар бор.

Ўрта қават бирмунча қалин (баъзан унинг қалинлигининг ярмисигача етади) бўлиб, хитин, кутикулин, қатор

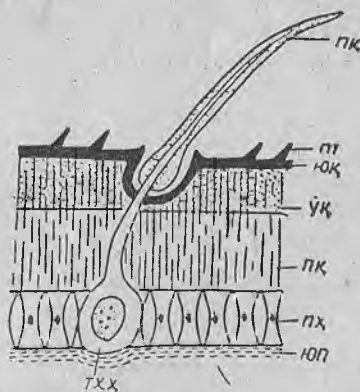
бошқа оқсил моддалардан ҳамда қора-қўнғир рангга бўйидиган моддалар — меланиндан иборат. Бу қаватнинг таркиби унинг қолган иккита қаватга қараганда бирмунча мустаҳкам ва қаттиқ бўлишини таъминлайди, унга тери қопламанинг асосий функцияларидан бири умуртқали ҳайвонлар скелети ўрнини боса оладиган тананинг механик асоси ролини бажариш имкониятини беради. Шу билан бирга, бу қаватда тери қопламини ва тери юзасини бирор тусга киритувчи, ранг берувчи моддалар (пигментлар) бор.

Остки қават — қалинлигига кўра жуда мустаҳкам бўлиб, асосан, эримайдиган оксил моддалари аралашган хитиндан иборат. Хитиннинг химиявий таркиби ҳозирча аниқлангани йўқ, лекин эҳтимол ўсимлик клетчаткасига яқиндир; ҳар ҳолда хитинда ҳам клетчаткадаги каби азотли бирикмалар бор, унда ҳам клетчатка билан борадиган реакция ҳолатини кўриш мумкин. Хитин тери қопламанинг асосий таркибий қисми ҳисобланмайди: кутикуланинг барча қаватларида унинг миқдори, баъзан 50% га етади, одатда эса 30—35% га тенг бўлади. Хитин остки қаватда яхлит масса ҳосил қилмай тангача қаватсимон тузилишли бўлади. Остки қаватнинг ҳамма қалинлиги бўйлаб кўп сонда каналчалар ўтган. Бу қават ҳамма кутикула ичида бирмунча эластик ҳисобланади.

Кутикула остки қаватининг бевосита яқин ерида ҳужайралар қавати ётади; бу тирик ҳужайралар қавати ҳам тери қопламини таркибига киради. Бу ҳужайралар қавати кутикула қаватини ҳосил қиладиган моддалар ишлаб чиқаради.

Бу ҳужайраларнинг ингичка протоплазматик ўсиқлари кутикула остки қаватининг каналларидан ўтади. Бу ўсиқлар тери ўз функциясини бажариш учун зарур бўлган бир қанча моддаларни каналларга ажратади.

Бу ҳужайраларнинг асосий вазифаси янги тери қопламларини ҳосил қилишдир. Хитин ва кутикулиндан ҳосил бўлган кутикула чўзилишга лаёқатли эмас, лекин ипак қурти кун сайин катталашиб боради ва тери қопламини қурт учун торлик қилиб қолади. Бунда пўст ташлаш процесси бошланади. Бу процессда қурт ўзига тор келган тери қопламини ташлаб, янгисига алмаштиради. Бу ян-



6-расм. Ипак қурти терисининг тузилиши:

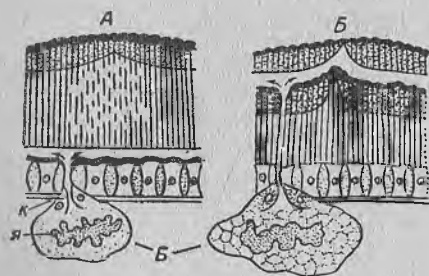
юп — умумий бўшлиқдан чегараловчи юпқа эпителиал олди пардаси; пк — пўст ҳужайралари; пк — терининг пастки қавати; ўқ — терининг ўрта қавати; юк — терининг юқориги қавати; пт — пўст тукчалари; лқ — лўст қилчалари; пқл — тукча ҳосил қилувчи ҳужайралар.

ги қопламнинг ҳосил бўлиши ҳужайралар тери ости қаватининг асосий функцияси ҳисобланади. Тери ости қаватининг чўзилган ҳужайралари орасида колбасимон ҳужайралар учрайди. Бу ҳужайралар тери юзасида кўз билан кўриш мумкин бўлган қилчалар ҳосил қилади.

Янги тери қопламини ҳосил қилиш учун эски тери қопламини ташлаш, лекин бу процесс эски тери остида бориши, эски тери янги тери ҳосил бўлишига тўсқинлик қилмаслиги керак. Бу пўст ташлаш безлари ёрдамида амалга ошади. Қуртда бундай безлардан 15 жуфти бор; кўкрак бўғимларининг ҳар бирида икки жуфтдан: ҳар бир ёнида нафас тешиги жойлашган чизиқдан бир оз юқорироқда биттадан, кўкрак оёқлари асосида биттадан без жойлашган. Қориннинг саккизинчи бўғимида ҳам икки жуфт без тахминан шундай ҳолатда жойлашган. Олдинги еттита бўғимда бир жуфтдан без бўлади. Бу безлар ён томонларга нафас тешикларидан бир оз юқорироқ ва олдинроқда жойлашган. Тери безлари бевосита ипак қуртининг тери қопламини ҳосил қилувчи ҳужайралар қавати остида жойлашган. Бу йирик ҳужайралардан бири бўлиб, тери ҳужайралари қавати орқали ўтадиган бўйинга эга, бўйиннинг ички қисми — каналдир. Бу канал — ипак ажратиш бези ажратган суюқлик бу канал орқали тери қопламига ўтади.

Пўст ташлашдан олдин без катталашади, унинг протоплазмасида пўст ташлаш суюқлиги билан тўлган вакуол пайдо бўлади. Бу вақтда ҳужайра қавати янги пўст ҳосил қила бошлайди. Дастлаб юпқа юқориги қават, сўнгра эса ўрта қават ҳосил қилади. Пўст ташлаш суюқлиги бўйин каналидан ўтаётиб, янги ҳосил бўлган юқориги қават билан эски терининг остки қавати ўртасидаги бўшлиқни тўлдиради. Бу остки қават

пўст ташлаш суюқлиги таъсири остида аста-секин эрий бошлайди; пўст ташлаш суюқлиги ўрта ва юқориги қаватни эрита олмайди ва эски пўстнинг бу икки қавати билан янги пўстнинг юқориги қавати орасида пўст ташлаш суюқлиги билан тўлган янги бўшлиқ пайдо бўлади. Бу вақтга келиб янги юқориги қават шаклланишдан тўхтайтиди ва без каналини бекитади, натижада эски ва янги тери ўртасидаги бўшлиққа пўст ташлаш суюқлиги келмайди. Натижада мускул ва қон орасида таъсирида



7-расм. Пўст ташлаш процессининг схематик тасвири:

А — терининг янги юқориги қаватининг ҳосил бўлиши; терининг остки қаватининг янгитдан ҳосил бўлиши; Б — эски тери қаватидан ўрта ва юқориги қават қолган; Б — пўст ташлаш бези; Я — ядро; К — ядролари канал.



8-расм. Пўст ташлаган 5-ёшдаги қурт.

кўкрак бўғимларининг орқа томонидаги эски тери ёрилади, яъни бу ерда пўст ташлашнинг охирида ўрта қават тамомила бўлмайди. Қурт пўст ташлаш олдидан ипаклари ёрдамида қорин оёқлари билан ўзи яшаб турган нов-

дага ёки баргга ёпишиб олади, пўст ёрилгандан кейин эса эски тери ичидан чиқиб, аста-секин ўрмалай бошлайди. Янги пўстнинг юзаси тезда қурийди ва қотиб қолади. Шу билан пўст ташлаш процесси тугайди.

Ипак қуртининг ранги улар ўсган сари ўзгариб боради. Қуртнинг биринчи ёшида анча катта (нисбатан) боши ялтироқ қора тусда, танаси деярли гиламсимон гулли, қорароқ (баъзан тўқ-сарик) ранглидир; танасида узун туклар билан қопланган 26 та тери бўртиклари жойлашган; бу туклар қуртни биринчи ёшидаёқ сержун (бошқа ёшдаги қуртлардан фарқи шунда) қилиб кўяди.

Иккинчи ёшида қуртнинг ранги, айниқса, кўкрак қисми оқариб боради, лекин танасининг гиламсимон гуллилиги сақланиб қолади ва ҳатто бирмунча равшанлашади. Тукли бўртиклар йўқолиб кетади, лекин танаси жуда кўп кўз билан кўриб бўлмайдиган калта, ингичка туклар билан қопланган бўлади; шунинг учун у яланғочдек туюлади.

Учинчи ёшида қуртнинг ранги яна ҳам оқаради ва қуртнинг доимий ранги ҳосил бўлади. Баъзан айрим зотлар ҳамма қуртлари бир хил тусда, лекин бир зот ичида ҳар хил рангли қуртлар ҳам учрайди. Қуртларда учрайдиган асосий ранглар қуйидагилардир: оддий гилам, чипор, бахмал ва оқ тус, яна бошқа туслар ҳам учрайди. Буларга кул ранг-сарғиш, кўкиш-яшил ва бошқалар киради.

Қурт танасининг олатдаги ранги оқ бўлиб, иккинчи ва бешинчи бўғимларида икки жуфтдан яримойсимон доғ жойлашган.

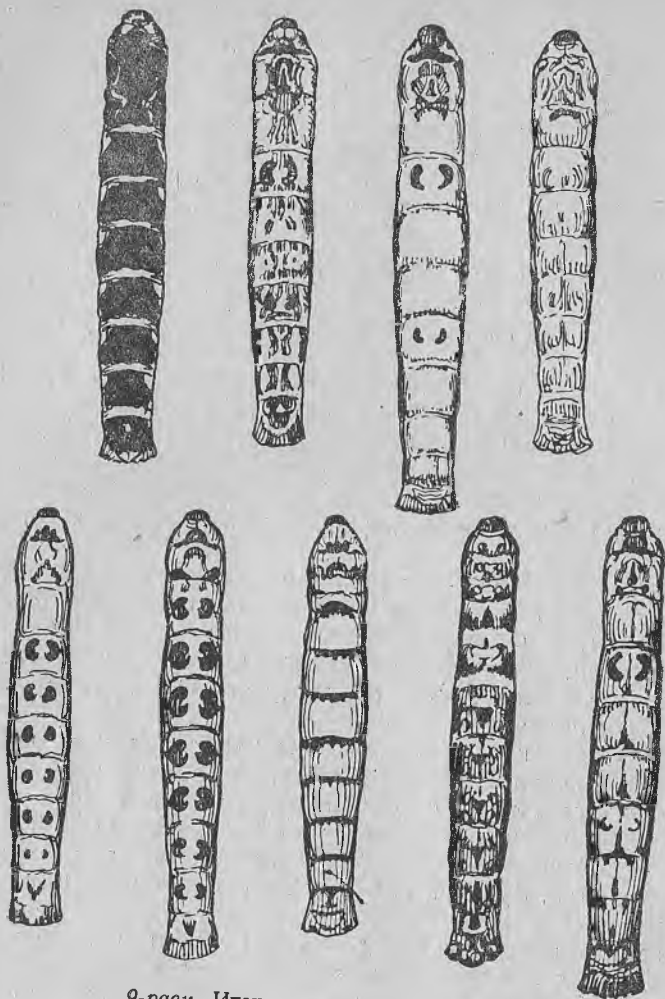
Гилам тусдаги қуртларнинг танаси катта ёшдалигида дастлабки икки ёшидаги каби тўқ рангга бўялган бўлади.

Чипор тусдаги қуртларда ҳар бир бўғимининг олдинги чеккасидан кўндалангига қора тор йўл ўтади.

Кул ранг-сарғиш тусли қуртларда оқ қисмида тарқоқ ҳолда майда оч кул ранг-жигар ранг чизиқлар учрайди.

Кўкиш-яшил тусли қуртларнинг орқа томонида бир неча жуфт каттароқ ва бирмунча юмалоқ (оддий тусдаги қуртларга қараганда) яримойсимон доғлар бор.

Бахмалсимон тусдаги қуртларнинг орқа бўғимлари ва ён томонларининг олдинги чеккасидаги унча катта бўлмаган оқ йўлни ҳисобга олмаганда тўқ рангга бўялган.



9-расм. Ипак қурти рангининг типлари.

Тери қоплами юзасининг чипор ва бахмал тусда бўлиши ёввойи тут ипак қурти учун ҳимоя ранги бўла олади деб, фараз қилиш мумкин. Тут ипак қурти хонакилаштирилганда эса бундай ҳимоя воситаси керак бўлмай қолиб, бу ранг аста-секин йўқола борган, натижада кўкиш-яшил кул ранг-сарғиш ва бошқа оралиқ ранглар ҳосил бўлган. Лекин кўпчилик қуртлар оддий рангда бўлади. Чизиқлар бутунлай йўқолиб кетса, қурт оқ тусли бўлиб қолади.

Ҳозирги вақтда жинсига қараб қурти турли рангда бўладиган янги зотлар етиштириш устида муваффақиятли иш олиб борил-

моқда. Совет селекционерлари чиқарган бундай зотларнинг эркак қурти сидирға оқ ранг, урғочи қуртлар кўкрак бўғимларининг орқа томони эса ниқобли ва иккинчи ҳамда бешинчи қорин бўғимларида яримойсимон доғлари бор.

Тери қоплами моддалари маълум даражада тиниқ бўлса ҳам, лекин тери ости қавати ҳужайраларида нурни қайтара олиш қобилиятига эга бўлган сийдик кислота кристалларининг бўлиши тери қоплами ёруғлик нурини ўтказмайди деган таассуротни келтириб чиқаради. Бу кристаллар кам ёки мутлақо бўлмаган айрим жойлардагина тери бир оз тиниқ бўлади. Ипак қурти ёлғон оёқлари ички томонидаги тери қопламида гемолимфалар рангини кўриш мумкин; қуртнинг орқа томонидан бир оз қисилса, ичагининг қора йўли осонгина кўринади: қурт орқа томони кетки қисмининг ўрта чизиғи бўйлаб тукчадан олдинда уриб турган бел найчаси кўринади.

Контрол саволлар

1. Ипак қуртининг танаси қандай қисмлардан тузилган? Буларнинг ҳар бирини қисқача тавсифланг.
2. Қуртнинг танаси нечта бўғимга бўлинган ва ҳақиқий ҳамда ёлғон оёқлар булардан қайсиларига жойлашган?
3. Қуртнинг тери қоплами нечта қаватдан иборат? Ҳар бир қаватнинг тузилишини тавсифлаб беринг.
4. Қуртнинг ҳақиқий ва ёлғон оёқлари қандай вазифани бажаради? Ёлғон оёқларнинг тузилишини баён қилинг.
5. Пўст ташлаш вақтида эски герини ташлаш процесси қандай ўтади; бу процесс қандай безлар ёрдамида юз беради?
6. Қуртда неча жуфт пўст ташлаш безлари бор ва улар қаерга жойлашган?
7. Ишиқат дисклари тананинг қайси томонига ва қайси бўғимларига жойлашган ҳамда бу дискларнинг қурт учун қандай аҳамияти бор?
8. Қурт бошининг тузилишини баён қилиб беринг.
9. Қурт пўсти рангларининг асосий типларини айтиб беринг.

Нерв системаси

Организмнинг ҳамма фаолияти нерв системаси томонидан тартибга солинади. Нерв системаси ҳамма ташқи таъсирларни қабул қилади. Бутун организмни ёки унинг айрим қисмларини бу таъсирларга жавоб беришга тайёрлайди. Нерв системаси айрим организмларнинг фаолиятини ўзаро уйғунлаштириб, организмнинг бир бутун нормал ҳаёт фаолиятини таъминлайди. Нерв системаси айрим процессларнигина эмас, балки бир стадиядан иккинчи стадияга ўтиш билан боғлиқ бўлган янги процессларни ёки, аксинча, ҳайвоннинг ўсиш ва ривожланишини кечиктирувчи процессларни ҳам бошқаради.

Ҳашаротларнинг нерв системаси юқори даражада ривожланган умуртқали ҳайвонларнинг нерв системасига қараганда яхши ривожланмаган ва такомиллашмаган, лекин унинг тузилиши ва таъсир этишининг умумий принципи ҳамма ҳайвонларда бир хилдир.

Асосий нерв системаси нерв ҳужайралари — нейронлар ҳисобланиб, булардан нерв тўқималари ҳосил бўлади. Невр ҳужайрасидан икки хил ўсимта чиқади. Булардан бири тўғри ва кўпинча жуда узун бўлиб *нейритлар* дейилади. Иккинчилари *дендритлар* деб аталиб, калта ва жуда гармоқланган бўлади, яъни шохлаб кетган дарахтга ўхшайди. Ҳар бир ҳужайрадан битта нейрит ва бир нечта дендритлар чиқади. Бир группа нерв ҳужайралари ва уларнинг калта ўсимталари нерв занжири ёки ганглий ҳосил қилади. Ўсимталар ганглий чегарасидан чиқиб, нерв пайларига қўшилади ва нерв системаси бўлмаган органлар томон йўналиб нервларни ҳосил қилади. Ипак қурти танасидаги бир бўғим чегарасида бир ганглийдан иккинчи бир ганглийга кетаётган бундай йўғон пайлар *комиссура*, ҳар хил бўғимларда жойлашган ганглийларни бирлаштирувчилар эса *коннективлар* деб аталади.

Невр системасининг асосий вазифаси қўзғалишни организмнинг бир қисмидан иккинчи қисмига ўтказишдир. Невр ҳужайрасидаги қўзғалиш сезувчи органдан ёки бошқа шундай нерв ҳужайрасидан, ёки барча бошқа органлар ва тана тўқимасининг ҳужайраларидан олинган таъсир натижасида ҳосил бўлади. Қурт атрофидаги ҳамма нарса ва танасида содир бўлаётган ҳамма процесслар нерв ҳужайраларида қўзғалиш ҳосил қиладиган факторлардир. Баргнинг ҳиди ва ташқаридаги ҳавонинг температураси, ичакда овқатнинг бўлиши ёки бўлмалиги, ёруғлик ёки пўст ташлаш зарурияти — буларнинг ҳаммаси ташқи ва ички ҳолат бўлиб, бунинг нерв системаси қабул қилади ва уларга жавоб беради.

Сезувчи орган ва бошқа органлар тўқималарига борадиган нервлар нерв системасининг периферик қисми, комиссура ва коннективли ганглийлар эса марказий нерв системаси ҳисобланади.

Невр системасининг ҳужайралари учта асосий группага бўлинади: сезувчи ҳужайралар, булар таъсиротни сезувчи органлардан қабул қилади ва уларни марказий нерв системасига ўтказиши (бу ҳужайралар, одатда, марказий нерв системасидан ташқарида жойлашади). Ҳаракатлантирувчи ҳужайралар қўзғалишни марказий нерв системасидан мускулларга, безларга ва бошқаларга олиб боради. Бу ҳужайралар марказий нерв системасида жойлашган.

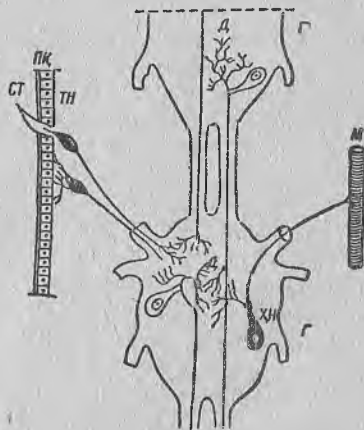
Шу ерда яна учинчи хил ассоциатив ҳужайралар жойлашган, булар сезувчи ва ҳаракатлантирувчи ҳужайраларни ўзаро боғлайди. Шундай қилиб, ҳамма нерв системасининг фаолияти рефлексор ёйида ўтади. Рефлексор ёйи сезувчи орган ҳаракат маркази ва бирор ташқи ёки ички таъсирни қабул қилиб унга жавоб қайтарувчи тўқима ёки ҳужайралардан иборат; бу таъсир сезувчи нерв ҳужайраларининг нервига келади, булар орқали ассоциатив (умумлаштирувчи) ҳужайраларга узатилади, булардан

боғловчи нерв системаси (комиссура, коннективлар) орқали ҳаракатлантирувчи тегишли ҳужайраларга келади; ҳаракатлантирувчи ҳужайралар эса таъсиротни мускулларга олиб келади ва уни ҳаракатлантиради. Фақат мускуллар эмас, балки ички секреция безлари, олинган таъсиротга жавоб қайтарадиган бошқа органларнинг тўқима ва ҳужайралари ҳам рефлектор бўла олади. Буларнинг фаолияти олинган таъсирга берилган реакция ҳисобланади.

Бундай рефлектор ёйи, яъни таъсирни қабул қилувчи ва унга жавоб берадиган нерв занжири айрим ҳолларда фақатгина бир дона ҳужайрадан иборат бўлиши мумкин. Бу ҳужайранинг дендритлари таъсирот ҳосил бўладиган ҳужайралар билан, нейрити эса мускуллар ёки шира ажратувчи ҳужайралар билан боғлиқ бўлади. Бунда дендритлар рецептордан олган таъсиротни ўз ҳужайрасининг марказига узатади, у ердан эса таъсирот нейрит орқали мускулларга ёки шира ажратувчи ҳужайраларга, яъни эффекторга боради.

Лекин бундай ҳужайралар нерв системасининг бошқа ҳужайраларидан тамомла ажралган бўлмайди. Дендритларининг бирортаси орқали улар билан боғланган бўлади; зарур ҳолда бундай алоқа туфайли кўп миқдорда рецептор ва эффекторлари бўлган рефлектор ёйининг ҳаракатига қўшилади.

Тут ипак қуртининг нерв системаси тухумда эмбрион ривожланиши билан бир вақтда ҳосил бўлади. Эмбрионнинг ҳар бир бўғимида ўзининг нерв тўқималари ривожлана бошлайди. Невр системасининг бўғимли тузилганлиги шу туфайлидир. Лекин кейинчалик эмбрионда бўғимлар сони камаё бошлайди, бунда бу нерв тўқималари ва ҳосилалари бўғимларнинг бирлашиб кетишига мувофиқ бирикади. Натижада ҳашаротнинг бошидаги олти жуфт нерв тугунлари ўрнига икки жуфт нерв тугунлари: бир жуфт томоқ усти ва бир жуфт томоқ сети тугунлари қолади. Бунда ҳар бир тугун ўзининг ривожланиш йўлини қолдиради, шунинг учун у уч бўлимдан иборат бўлади. Тут ипак қуртида шаклланган нерв системаси пировардида қуйидаги тузилишга эга бўлади.



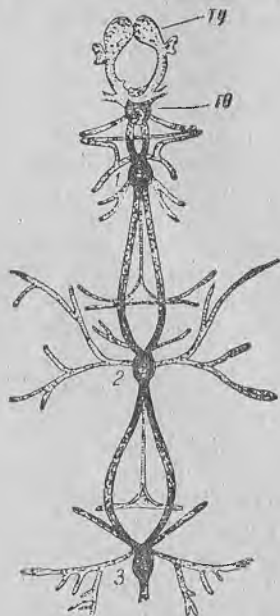
10-расм. Ипак қурти нерв системасидаги нерв ҳужайралари ўзаро муносабатининг схемаси:

Г — чанглий — қорин нерв боғламидаги нерв тугуни; Д — дендрит; ХН — ҳаракатлантирувчи нейрон; тн — ташқи таъсирни қабул қилувчи нейрон; СТ — сезувчи тукчалар; пқ — пўст қавати; М — мускуллар.



11-расм. Ипак қуртининг нерв боғлами;

HT — томоқ ости нерв тугуни
 KHT — кўкрак нерв тугунчалари;
 CH — нафас олиш симпатик нерви; KHT — қорин нерв тугунлари.



12-расм. Томоқ усти (ту), томоқ ости (то) ва V ёшлаг и қуртининг кўкрак (1 — 3) нерв тугунлари. Кўкрак тугунларидан ўрта қисм бўйлаб орқа томонга Ньюпорт нервлари кетади.

Қориннинг охирги иккита бўғимидан ташқари ҳамма бўғимда нерв тугуни — бир жуфт ганглий жойлашган; ҳар бир жуфтнинг ганглийси бўғим ичи нерв пайлари — коммиссуралар билан, ҳар бир жуфт нерв тугуни қўшни бўғимларда жойлашган худди шундай бошқа жуфт нерв тугуни билан бўғимлар орасидаги пайлар — коннективлар орқали боғланади. Ҳар бир жуфтнинг ганглийси бошқа жуфтнинг аналогик ганглийси билан боғлиқ, шунинг учун битта нерв тугуни бошқа бир нерв тугуни билан ҳамма вақт жуфт коннектив орқали боғланади. Нерв тугунларининг бу системасининг ҳаммаси ва бириктирувчи нервлар системаси нерв занжирини ҳосил қилади. Бу нерв занжири ичак остида жойлашган бўлиб, ипак қуртининг бутун танаси бўйлаб ётади.

Биз юқорида қайд қилганимиздек, қориннинг охирги икки бўғимида нерв тугунлари бўлмади, лекин еттинчи бўғимда бир-

бирига жуда ёндошган, деярли бирлашиб кетган нерв тугунлари икки жуфт бўлади.

Ипак қуртининг бошида ҳам икки жуфт нерв тугуни бор. Биринчиси томоқ ости нерв тугуни, бу қорин нерв занжирининг биринчи жуфти ҳисобланади. Иккинчи жуфти томоқнинг устида жойлашган бўлиб, томоқ усти нерв тугуни дейилади. Бу икки жуфт нерв тугунлари томоқни айланиб ўтадиган комиссуралар орқали ўзаро бирлашган: бу икки жуфт нерв тугунларини бирлаштириб томоқ олди нерв ҳалқасини ҳосил қиладиган комиссуралардан ташқари, яна битта комиссура бор, бу комиссура томоқ усти тугунларини бирлаштиради, лекин у ҳам асосий нерв ҳалқасидан бирмунча орқароқда томоқ остидан ўтади; бу орқа нерв томоқ олди ҳалқаси деб айтилади.

Томоқ олди тугунлари — унча катта бўлмаган ноксимон кўринишли бўлиб, ҳар бири чегараланмаган учта ташқи бўлимдан иборат; биринчиси кўриш қисми, бундан кўзга нерв толалари кетади; иккинчиси ҳид билиш қисми, бундан толалари ҳашаротнинг бошида жойлашган мўйловларда тугайдиган сезиш нервлари кетади; учинчиси пешана-юқори лаб қисми, бу юқори лаб нерви орқали юқори лаб билан боғланган.

Томоқ усти тугунларини эволюциянинг бошланғич даврларидаги юқори тузилган ҳайвонларнинг бош миясига ўхшатиш мумкин, томоқ усти тугунлари олий нерв маркази ҳисобланиб, ипак қурти танасидаги асосий сезги органлари ва бошқа барча нерв ҳосилалари билан алоқада бўлиб, ҳашаротнинг бутун хатти-ҳаракатини бошқаради.

Қорин нерв занжири марказий нерв системаси ҳисобланади. Унинг ҳар бир нерв тугунидан икки жуфтдан катта нервлар кетади. Бир жуфти ўзининг учлари орқали орқанинг мускуллари билан, иккинчи жуфти эса қорин томондаги мускуллар ва ўз бўғимида жойлашган ёлғон оёқлар билан боғланади. Шундай қилиб, шу бўғимдаги нерв тугуни ўз бўғимининг орқа, қорин ва оёқ мускуллари ишини бошқаради.

Тери қоплами остида жойлашган ва ўзининг жуда майда ўсимталари билан сезги органларигача етиб борадиган нерв ҳужайраларидан тузилган периферик нерв системаси қорин нерв занжири билан алоқада бўлади. Бу ҳужайралар бошқа ўсимталари билан қорин нерв тугунлари ёки томоқ олди ганглийлари билан боғлиқ бўлади.

Марказий ва периферик нерв системаси ҳар бир ҳайвонга хос равишда ҳашаротнинг ҳаёт фаолиятини бошқаради. Бироқ бир қатор процесслар борки, буларни биз фақатгина ҳайвонларда эмас, балки ўсимликларда ҳам кўрамиз. Булар, асосан овқатланиш ва ўсиш процессларидир. Бу процессларни вегетатив — симпатик ва унга қарама-қарши бўлган парасимпатик нерв системаси бошқаради.

Ипак қурти орқасининг симпатик нерв системаси пешана ту-

гуни ва ундан чиқувчи олдинги ва қайтувчи симпатик нервлардан иборат. Орқа симпатик нерв системаси пешана тугунига борадиган иккита нерв ёрдамида томоқ усти ганглийси билан боғланади. Қайтувчи симпатик нерв тананинг ичак ва бел найчаси орасидаги ўрта чизик бўйлаб ўтади. Бунда у олдинги ва ўрта ичак оралигидаги чегарада жойлашган ичак тугунини пешана тугуни билан бирлаштиради. Бу ерда қайтувчи нерв ўрта ичакнинг ён томонларига боровчи иккита тармоққа бўлинади. Бу тармоқлар сўнгра жуда шохланиб, учлари билан бутун ўрта ичакни ўраб олади. Орқа симпатик нерв системаси бел найчасининг, олдинги ичакнинг, жағларнинг, ипак ажратувчи бел найчаси йўлининг ишини бошқаради.

Орқа симпатик нерв системасига ҳалқум усти тугунидан орқага кетувчи бир жуфт ҳалқум нервлари ҳам киради. Ҳалқум нервларида икки жуфт нерв тугуни жойлашган бўлиб, бунда айриш органларига хос бўлган безли ҳужайралар бўлади. Олдинги жуфти ташқи кўринишидан нерв тугунига ўхшайди, кейинги жуфти эса бирмунча зич тузилган бўлиб тухумсимондир. Биринчи жуфти кардиал тана, иккинчиси ёндош тана деб аталади. Бу тугунлар нерв ҳосилалари вазифасини бажармасдан, балки ички секреция органи вазифасини ҳам ўтайди. Бундай вазифа мана шу нерв тугунларигагина хос эмас; томоқ усти ва томоқ ости нерв тугунлари ҳам ипак қўртининг ҳаёт фаолиятида айрим асосий процессларни тартибга солишда ҳал қилувчи роль ўйнайдиган алоҳида моддалар — гормонлар ажратиб чиқаради. Шундай қилиб, нерв ҳосилалари ҳашаротнинг фаолиятини фақатгина ҳужайралар системаси, комиссуралар, коннективлар, нейритлар ва дендритлар орқали бошқармай, балки организмга бевосита ҳаёт процессларининг боришига, ўсиш ва ривожланишга таъсир этадиган махсус модда чиқариш билан ҳам бошқаради.

Тут ипак қўртида орқа симпатик нерв системасидан ташқари Ньюпорт нервлари деб аталадиган қорин нерв системаси ҳам бор. Булар қорин нерв занжири нерв тугунларининг ҳар бир жуфтидан нерв пайлари кўринишида қайтади. Бу қўшни бўғимларнинг қорин нерв тугунларини боғлайдиган, тананинг ўрта чизигидаги коннективлар ўртасида жойлашган. Қўшни тугунлар орасидаги масофанинг тахминан учдан икки қисмини ўтгач, бу нерв пайлари йўғонлашади, бундан тўғри бурчак билан нафас тешигигача борадиган ён нервлар кетади. Қориннинг симпатик нерв системасига нерв занжири ва қорин тугунининг охириги жуфтидан чиқувчи ва ипак қўрти ичагининг охириги қисмида ва қўртининг бошланғич жинсий органида тугайдиган нервлар ҳам киради.

Ипак қўртининг мана шу мураккаб нерв системаси унинг ҳаёт фаолиятидаги ҳамма ҳодисаларни тартибга солади.

Симпатик нерв системаси маълум жойларга таъсир қилади, у овқат ҳазм қилиш ишини ва бел найчаси (юрак) фаолиятини тартибга солади ва у билан боғлиқ бўлган органлар ишининг

доимий ритмик бўлишини таъминлайди. Марказий нерв системаси билан алоқадор бўлгани туфайли симпатик нерв системаси ташқи муҳит шароитининг ўзгаришига қараб юқоридаги органлар ишини маълум чегарада ўзгартиради. Масалан, ҳаво температурасининг кўтарилиши марказий нерв системасига таъсир қилади, у билан боғлиқ бўлган симпатик нерв системаси эса унга вақт бирлиги ичида бел найчасининг қисқариш сонини ошириш билан жавоб қайтаради.

Марказий нерв системасининг ва у билан боғлиқ бўлган орган ва мускулларнинг фаолияти жуда мураккаб, рефлекслар системасига асослангандир; яъни бу фаолият рефлектор ёйдан борадиган бирор ташқи таъсиротга организмнинг жавоб қайтаришидир. Бу тўғрида биз юқорида гапириб ўтганмиз. Рефлекслар шартли ва шартсиз бўлади. Тут ипак қуртидаги шартсиз рефлекслар унинг ташқи муҳит шароитига кўп асрлар давомида мослашиши натижасида ҳосил бўлган (тўпланган) рефлекслардир. Бу эса ташқи таъсиротга тўғри жавоб беришдир. Организмнинг ташқи муҳит шароитига мослашиши мустаҳкамланиб боради ва бирмунча мураккаб шартсиз рефлекс — инстинктга, яъни ички қўзғалишга ўтади.

Инстинктлар организмнинг ташқи муҳит шароитига қайтарадиган жавобидан ҳосил бўлган бўлса ҳам, унинг аҳамияти кенг кўламда қаралганда (масалан, иссиқ давр билан совуқ давр алмашишининг йиллик цикли ёки кундузининг иссиқ ва ёруғини кечасининг совуғи ва қоронғилигига алмашилишидаги суткалик цикл) организмнинг ривожланиши билан боғлиқ бўлган (масалан, метаморфоз даврида пилла ўраш) мувофиқлаштирувчи ҳаракат деб тушуниш мумкин. Булар шунчалик мустаҳкамланганки ва шунчалик «автоматлашганки», ҳашаротнинг айрим вакиллари ҳаётига таъсир этадиган ташқи шароит ўзгаришлари бу инстинктларни ўзгартирмайди; бу ҳаёт шароити шартли рефлекслар ҳосил бўлган шароитдан кескин фарқ қилиши мумкин. Юз берган айни конкрет ҳолда ҳашаротнинг инстинктли хулқатвори унинг ҳаёт шароитига мос келмаса у нобуд бўлади. Шартсиз рефлекслар «сўқир» ва консерватив бўлиб, вужудга келган яшаш шароитида организмнинг тўла мослашишига тўсқинлик қилади, лекин бу вақтнинг ўзида улар мазкур ҳашарот биологик тур хусусиятлари сақланишининг асоси бўлиб ҳисобланади. Шу тариқа пилла ўраш тут ипак қуртининг тур инстинкти ҳисобланади. Агар ипак қурти ўзгариб турувчи шароит таъсирида айрим ҳолларда бу инстинктив процессларни бажармасликка лаёқатли бўлганда эди, бунда, у биринчидан муҳим тур белгиларидан маҳрум бўлар эди. Иккинчидан эса пилла қобиғи билан ҳимояланмаган ғумбак жуда ноқулай шароитга тушиб қолган бўлар эди. Бунда нормал ривожланиш — капалакка айланиш, тухум қўйиш таъминламаган бўлар, яъни бундай хусусият турнинг сақланиб қолишини хавф остида қолдирар эди.

Ҳайвоннинг олий нерв фаолиятига кирувчи шартли рефлекслар бирмунча ривожланган бўлади. Нерв системаси қанча мураккаб тузилган бўлса, шартли рефлекслар системаси шунча кенг ва мураккаб бўлади. Шартли рефлекс организмнинг ташқи муҳитнинг конкрет шароитидаги, шу билан бирга айни бирорта шароитдаги таъсирга қайтарадиган жавоби эмас, балки ўзаро алоқада бўлган шароитлар группасига берадиган жавобидир. Организмни ўраб турган ташқи муҳитнинг ўзгариб турувчи шароитига мослашиши, ҳайвоннинг индивидуал ҳаёти давомида шаклландиган шартли рефлекслар натижасида амалга ошади. Булар икки ёки ундан кўпроқ факторлар бир вақтда таъсир этишидан ҳосил бўлади, булардан бири тўғри шартсиз рефлекс ҳосил қилишга лаёқатли бўлади, бошқалари эса организмда ўзичалик бирорта реакцияни ҳосил қилмасдан, нерв системаси томонидан биринчи фактор билан доимо бирга ҳосил бўлганидек қабул қилинади.

Шундай қилиб, иккита қўзғатувчи ўртасида вақтинчалик алоқа ҳосил бўлади. Гарчи, юқори даражада тузилган ҳайвонларда бундай вақтинчалик алоқа бош мия пўстлоғида мустақкамланса ҳам, лекин бош мия пўстлоғи бўлмаган ҳашаротларда ҳам шартли рефлекслар ҳосил қилиш мумкин. Агар температуранинг кўтарилиши пилла ўрашни тезлаштира, ипак қуртини юқори температурали ва қоронғи жойда, яъни доимо бирга таъсир қилувчи иккита факторлар шароитида сақласак, температура кўтарилмаган ҳолда қоронғининг ўзигина пилла ўрашни тезлаштира олади. Бундай ҳолда ипак қуртида қоронғи билан температуранинг кўтарилиши ўртасида ҳосил бўлган вақтинчалик боғланиш асосида шартли рефлекс ҳосил бўлади. Шунинг учун фақатгина қоронғининг таъсири гарчи қоронғининг ўзи бундай реакцияни ҳосил қила олмаса ҳам юқори температура сингари бир хил натижа беради. Шартли рефлекснинг ҳосил бўлиши нерв системасида янги рефлектор ёйи, яъни марказий нерв системаси орқали ўтадиган мураккаб нерв боғламларининг янги занжири шаклланишганини билдиради.

Ҳашаротлардаги шартли рефлексларни ўрганиш фақатгина билиш учун аҳамиятли эмас. Бундай ўрганиш асосида ҳашаротларда амалда фойдаланиш учун керак бўладиган вақтинчалик боғланишлар ҳосил қилиш мумкин. Маълумки, вақтинчалик боғланиш яратиш асариларни асал берувчи маълум ўсимликларга қўнишга мажбур қилиш имкониятини беради; бунда улар «ўргатилган» жойга тез учиб келади.

Контрол саволлар

1. Ипак қурти ҳаёт фаолиятида нерв системасининг қандай аҳамияти бор?
2. Нерв тўқимаси қандай ҳужайралардан иборат? Ҳужайра таркибига кирувчи ҳар хил ҳосилаларнинг бажарадиган вазифаси нимадан иборат?
3. Ипак қуртининг нерв системаси қандай тузилган?

4. Ганглий, комиссура, коннектив ва нервлар нима?
5. Марказий нерв системаси таркибига нималар киради?
6. Рефлектор ёйи нима ва унинг фаолият схемаси қандай?
7. Периферик нерв системаси қандай нарсалардан иборат?
8. Орқа симпатик нерв системаси қандай органларни бошқаради?
9. Рефлекс нима ва улар қандай группаларга бўлинади?

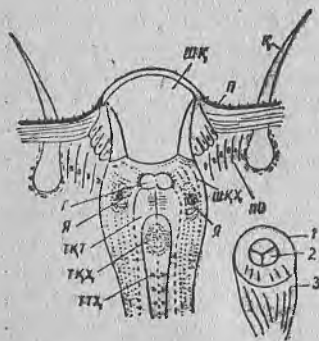
Организмнинг ҳаёт фаолиятида ҳар бир группа рефлексларнинг аҳамияти қандай?

Сезув органлари

Сезув органлари марказий нерв системасининг учлари ҳисобланиб, улар ташқи муҳит шароитидаги таъсирни бевосита қабул қилади ва ташқи шароитнинг ҳар қандай ўзгаришига ёки унинг ҳашарот организмга таъсирига жавоб қайтаради. Бу органлар иккита асосий категорияга бўлинади: механик категорияга сезиш ва кўриш органи, химиявий категорияга эса ҳид билиш ва там билиш органи киради.

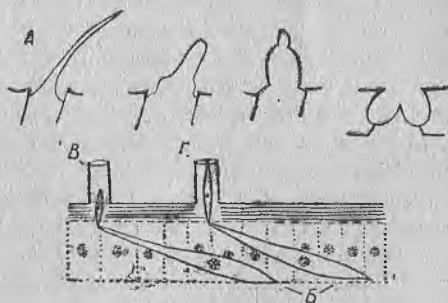
Тут ипак қуртида олти жуфт оддий кўз кўриш органи бўлиб ҳисобланади. Бу кўзлар бошнинг ёнида жойлашган бўлиб, бири-бири билан томоқ усти тугунининг кўриш қисмидан чиқувчи бир жуфт нерв орқали боғланган бўлади. Ҳар бир кўз шох қават, гавҳар ва кўриш нервининг нерв толаларига ўтувчи тўр пардадан иборат.

Бундай оддий кўз билан тут ипак қуртлари яқин масофаларнигина кўра олади. Оддий кўзлар буюмларнинг кўриниши ва



13-расм. Ипак қуртининг кўз тугуни:

шқ — шох қават; п — пўст; г — гавҳар; я — кўриш нервининг нерв толалари; тққ — тўр қават тақчалари; нқ — пўст ости; 1 — кўзнинг шох қавати; 2 — унинг ажратган ҳужайраларининг чегараси; 3 — шох модда ҳосил қилувчи ҳужайралар ва тўр қават ҳужайралари.



14-расм. Сезувчи тукчаларнинг турли хил тугулиши:

А — сезувчи ҳужайралар учларининг жойланиш тиллари; Б — бу тукчаларда механик таъсирларни қабул қилувчи ҳужайраларнинг жойланиши; В — химиявий таъсирларни қабул қилувчи ҳужайралар; Г — там билиш, ҳид билиш ҳужайраларнинг жойланиши;

рангини фарқ қила олмайди, бу кўзлар фақат буюмларга тушган ёруғликка қараб уларни ажратади.

Тут ипак қуртида кўп сондаги сезувчи қилчалар сезиш органи бўлиб ҳисобланади. Улар тананинг деярли ҳамма юзасида, мўйловнинг охириги бўғимида ва пастки лабда жойлашган. Сезиш қилчаларининг кўп миқдорда бўлиши, ташқи механик таъсирларни, айниқса, ҳавонинг ҳаракати ва унинг температурасининг ўзгаришини қабул қилувчи юзани кенгайтиради.

Бирмунча бошқача тузилган қилчалар ҳид билиш ва там билиш органлари ҳисобланса керак, улар мўйловнинг охириги бўғимида ва ичак олдинги қисми деворининг остки томонида жойлашган. Қуртнинг жағлари орасида сезувчи ёстиқчалар бўлиб, булар ҳам сезиш ва там билиш органлари ҳисобланса керак.

Сезув органларининг ташқи таъсирни қабул қилиш қобилияти қурт катталашиб борган сари ортиб боради. Масалан: қуртнинг биринчи ёшида унинг ҳидлаш органи тут баргининг ҳидини 2 см масофадан; иккинчи ёшида 7 см гача масофадан сеза олади, учинчи ёшидан бошлаб эса ҳид билиш кун сайин ўткирлашиб боради.

Ички секреция органлари

Ҳар қандай тирик ҳужайра учун иккита процесс характерлидир. Биринчидан, қабул қилинган моддаларни ўзлаштириш ва иккинчидан унинг ҳаёт фаолияти натижасида ҳосил бўлган моддаларни ажратиб чиқаришдир. Бошқача айтганда — ажратиш ҳар бир ҳужайранинг хусусиятидир. Агар кўпчилик ҳужайралар ўзидаги процесслар натижасида ҳосил бўлган чиқиндиларни ажратса, айрим группа ҳужайралар эса бошқа ҳужайраларга махсус таъсир этувчи алоҳида моддалар ажратиб чиқаради. Бу билан уларда бораётган процессларнинг ўзгаришига сабабчи бўлади, бу эса ўз навбатида бутун организмда бўлаётган ҳамма физиологик процессларнинг ўзгаришига олиб келади. Бу ҳамма ҳужайраларнинг одатдаги ажратадиган моддалари бошқа ҳужайраларга таъсир этмайди деган сўз эмас. Организмда бўладиган ҳамма процесслар ўзаро боғлиқ, организмнинг ҳамма қисми бир-бирига доимий ундай ёки бундай йўл билан таъсир этиб туради. Лекин ҳайвон танасининг тузилишида, унинг ўсиш ва ривожланиш процессларида маълум роль ўйновчи махсус ҳужайралар, органлар ва безлар борки, улар махсус органлар фаолиятининг маҳсулидир. Бу тўғрида биз олдинги темаларда гапирган эдик. Ипак ҳам алоҳида ажратувчи органлар — ипак ажратувчи безлар томонидан ишлаб чиқарилади. Бу икки ҳолатда ҳам, бошқа ҳолатдаги каби, ажратадиган маҳсулот (модда) ташқи муҳит таъсирига қуртнинг қайтарган жавоби натижасида ҳосил бўлади.

Органларнинг яна битта категорияси борки, бу органлар ўсиш ва ривожланиш ички процессларнинг боришига таъсир этувчи махсус химиявий моддалар ажратади. Бу моддалар янги процесслар ҳосил қилади ёки, аксинча, уларнинг ҳосил бўлишига тўсқинлик қилади. Бу органлар ички секреция органлари, улар ажратадиган моддалар эса гормонлар деб аталади.

Ҳашаротларнинг гормонли фаолияти кам ўрганилган бўлса ҳам, ҳозирда шу нарса равшан бўлдики, пўст ташлаш, метаморфоз, жинсий етилиш ва вольтинликнинг ўзгариши каби процесслар ҳар хил ички секреция безлари ишлаб чиқарган гормонлар таъсирида амалга ошади ва бошқарилади. Гормонларнинг таъсири мураккаб ва специфик характерга эга, агар бир хил гормонлар ривожланишнинг у ёки бу процессларини ҳосил қилса, бошқа гормонлар, аксинча, бу процессларни ёки дастлабки гормон ажратувчи безлар фаолиятини тўхтатиш қобилиятига эга. Ривожланишнинг турли хил процесслари бир хил ички секреция безлари ажратган гормонлар таъсирида юз бериши ҳам маълум. Бинобарин, битта гормоннинг ўзи организм ҳолатига қараб турлича процесслар ҳосил қилади ёки ички секрециянинг битта беzi турлича таъсир этувчи гормонлар ажрата олади.

Масалан, қуртнинг пўст ташлаши ва метаморфози томоқ усти тугунлари ишлаб чиқарган гормонлар таъсирида амалга ошади. Бу гормонлар гемолимфада сақланиб, қуртларнинг пўст ташлашида иштирок этади. Бу гормонларнинг қурт организмга актив таъсирини симпатик нерв системасига кирувчи ва томоқ нервларида жойлашиб томоқ усти тугунларидан орқага кетувчи алоҳида нерв ҳосилалари ажратган гормонлар тўхтата олади. Бу тўғрида биз нерв системасини баён қилганда гапирган эдик. Булар *ёндош тана* деб аталади.

Ҳозирчалик бу ёндош таналар тормозловчи гормонлар ишлаб чиқаради, томоқ усти ганглийлари ажратган бошқа гормонлар эса фақат пўст ташлашда иштирок этади. Агар қуртдан ёндош тана, яъни тормозловчи гормон ажратадиган орган олиб ташланса, қуртнинг ёшидан қатъи назар, организмда пўст ташлаш ўрнига метаморфоз содир бўлади. Бу иш қурт уч ёшдалигида, яъни тухумдан чиққандан 13—14 кун кейин ўтказилса, у нормал ривожланганидаги каби ичакларини бўшатади, кичкина, лекин юпқа деворли тўғри пилла ўрайди ва унда ғумбакка айланади. Бу пилланинг оғирлиги нормал ҳолдаги пилланинг оғирлигидан бир неча марта кам бўлади. Бу ишдан сўнг қуртнинг тўртинчи ёшида ғумбаклари нисбатан йирик бўлган, капалаклари эса кичкина бўлишига қарамай нормал катталиқдаги тухумлар қўйган. Пўст ташлаш ва метаморфознинг бошланиши фақатгина томоқ усти ганглийсининг ажратувчи фаолиятига боғлиқ бўлмай, балки биринчи кўкрак бўғимида жойлашган алоҳида безнинг (проторкал безнинг) фаолиятига ҳам боғлиқлиги гормонал процессларнинг мураккаблигини кўрсатади.

Томоқ усти тугунининг гормон ажратиш функцияси, гемолимфада гормонларнинг бўлиши, томоқ усти ганглийсини олиб ташлаш ва гемолимфани бир қуртдан, иккинчи қуртга қўйиш тажрибаси орқали исботланган. Биринчи тажрибада томоқ усти тугуни олиб ташланган ёки қурт танаси ундаги гемолимфа тананинг олдинги қисмидан кейинги қисмига оқиб тушмайдиган ҳолда ўртасидан кўндалангига боғланган. Томоқ усти тугуни олиб ташланганда метаморфоз мутлақо бўлмайди, қурт танаси кўндалангига ўртасидан боғланганда тананинг олдинги қисми ғумбакка айлана бошлайди, кейинги қисми эса қуртлигича қола беради. Бундай натижаларни гемолимфада метаморфоз гормонлари етарли миқдорда тўпланмаган ҳолдагина олиш мумкин. Бу иш қурт вояга етган даврда ўтказилса гемолимфада метаморфоз гормонлари тўплашиб қолганидан юқорида баён этилган ҳодисалар юз бермайди. Пўст ташлашга тайёрланаётган қуртдан гемолимфа олиб, яқин кунда пўст ташлашга киришмайдиган қуртга қўйиш тажрибаси ҳам жуда қизиқарлидир. Бундай ҳолда реципиент деб аталадиган — гемолимфа қўйилган қурт тезда пўст ташлай бошлайди. Бинобарин «донор» (гемолимфаси олинган қурт)нинг гемолимфасида пўст ташлашга киришмаган қуртнинг пўст ташлашига ёрдам берадиган гормон тўпланади.

Бундай ҳодиса, моновольтин зотлар, диапаузасининг гормонал табиатини аниқлаш тажрибасида ҳам кўрилди. Диапауза томоқ ости ганглийсининг гормонал фаолияти натижаси ҳисобланади, лекин бу фаолият бу ҳолда «мия» вазифасини бажарувчи томоқ ости тугуни томонидан бошқарилиши аниқланган. Қапалакка айланган вақтда диапаузани ўтмаган тухум қўйиши лозим бўлган бивольтин зотининг қуртига шундай зотдан бўлган қуртнинг томоқ ости ганглийси олиб ўтказилса, бу томоқ ости ганглийсининг фаолияти томоқ усти ганглийси фаолияти билан боғлиқ бўлмаганидан, тухумларни диапаузага киритадиган гормонларни осонгина ажратади. Бироқ шундай ганглийни уларни боғлаб турувчи томоқ олди комиссураларини сақлаган ҳолда «мия» билан бирга ўтказилса, биринчи ҳолатдаги каби натижа олинмайди, яъни «мия» томоқ ости ганглийси фаолиятини бошқариб тухумларда диапауза ҳосил қилувчи гармонларнинг ажралиб чиқishiни тормозлайди. Учинчи вариантда «рецепиент»га комиссура си кесилган ганглий ва «мия» ўтказилса, яъни «мия» томоқ усти ганглийси билан нерв орқали боғланмаса янгидан диапаузани ўтган тухумлар олинган. Бу тажрибаларнинг ҳаммаси диапауза гормонини томоқ ости ганглийси ажратишини, лекин унинг фаолиятини «мия» (томоқ усти ганглийси) бошқариб боришини кўрсатди. «Мия»нинг тормозловчи фаолияти ўз навбатида, биринчидан мазкур ҳашарот турининг ирсий хусусиятларига, иккинчидан эса бу ҳашаротнинг кўпайган шароитига боғлиқ, чунки бивольтин ва поливольтин зотларнинг капалакдари, ғумбаги ва қуртини сақлаш ва қўйган тухумларини очириш шароитига қараб диапа-

узани ўтган ёки диапаузани ўтмаган тухум қўяди. Бошқача қилиб айтганда, томоқ усти ганглийсини шунинг учун ҳам мия деб айтиш мумкинки, у организм ривожланишининг ҳамма шароитини қабул қилиб, уларни «хотирлайди» ва ташқи шароит таъсирларига мувофиқ томоқ ости ганглийсининг гормоник фаолиятини тормозлайди ёки аксинча қўзғатади. Бундан ташқари, организмнинг гормонли фаолияти касаллик оқибатида ўзгарган ёки бузилган бўлиши мумкин; бундай ҳолда пилла ва кичкина ғумбаклар учрайди; бу белгилар тут ипак қурти юқумли касалликлар (лиқоқ ва пелбрина) билан касалланганлигини кўрсатади.

Юқорида айтилганлардан маълум бўлдики, гормонлар ипак қуртининг ривожланиш процессида катта рол ўйнайди. Бундай гормонлар ажратиш нерв системасининг фаолияти билан беvosита боғлиқ, уларни ишлаб чиқарувчи органлар ҳам сезиш органлари каби нерв системасининг ажралмас қисмидир. Бинобарин, ҳашаротнинг нерв системаси бирмунча кенгайтириб айтганда марказий периферик ва симпатик системалардан, сезиш органи ва ички секреция органларидан иборат.

Контрол саволлар

1. Тут ипак қуртида қандай сезиш органлари бор ва улар қандай категорияларга бўлинади?
2. Қўриш органлари қандай тузилган ва улар нерв системаси билан қандай боғланган?
3. Эшитиш, сезиш ва там билиш органлари қандай тузилган ва қандай ишлайди?
4. Қуртнинг ташқи ривожланишига қараб, унинг таъсирларини қабул қилиши қандай ўзгаради?
5. Гормонлар нима ва улар қурт организмнинг ривожланишида қандай рол ўйнайди?
6. Тут ипак қуртида метаморфоз процессининг боришида томоқ усти ганглийсининг роли.
7. Томоқ усти ва томоқ ости ганглийлари тут ипак қуртининг вольтинглигини қандай бошқаради?

Қуртларнинг ичаги ва овқат ҳазм қилиши

Ҳар бир тирик организмнинг асосий ҳаёт фаолияти моддалар алмашинувидан иборат. Моддалар алмашинуви деганда, организмни ўраб олган ташқи муҳитдан бир моддани қабул қилиб, уни ўзлаштириш ва у организм томонидан иккинчи бир — кераксиз моддани ажратиб чиқариш тушунилади.

Модда алмашинуви моддаларнинг ўзаро ўтиши, бир турдан иккинчи турга айланиши, моддалар составининг ўзгариши фақатгина тирик организмга хос эмас. Анорганик табиатдаги ҳамма нарсa тўхтовсиз ўзгариб (кристалларнинг ўсиши, адсорбция ҳодисаси, турли хил химиявий синтезлар) туради. Шу билан бирга анорганик жисмлар тўхтовсиз бўлиниб, майдаланиб ва содаллашиб туради.

Ф. Энгельс «Анти-Дюринг» асарида тирик организм ва ўлик жисмларда бўладиган моддалар алмашинувидаги принципиал фарқни кўрсатиб ўтди. Ф. Энгельснинг характеристикасига кўра, ҳаёт ҳодисаларининг ҳамма тирик мавжудотларда бир хил бўлишига сабаб, энг аввало, оқсил моддалар ташқи муҳитдан ўзи учун мос бўлган бошқа моддаларни олади ва уларни ўзлаштиради; бунда тананинг бирмунча кераксиз қисмлари парчалангани ва ажралиб чиқади. Табиий процесс натижасида анорганик жисмлар ҳам ўзгаради, парчалангани ёки умумлашади, лекин ҳеч қачон асли ҳолига айланмайди. Масалан, нураб тушган қоя, энди аввалги қоя бўла олмайди, металл оксидланиши натижасида зангга айланиб қолади.

Тирик организм ва анорганик жисмларда бўладиган моддалар алмашинуви шу билан фарқ қиладики, моддалар алмашинуви процесси натижасида анорганик жисмлар емирилади, тирик организмда бўладиган моддалар алмашинуви эса уларнинг яшаши учун зарур шароитдир.

Ф. Энгельс тирик организм танасида юз берадиган моддалар алмашинувининг сифат хусусиятлари унинг ташқи муҳитдан ўзи учун мувофиқ келадиган моддаларни олиш, уларни ўзлаштириш лаёқатига боғлиқ деб қаради. Тирик организмнинг ташқи муҳит моддаларига нисбатан бундай танлаб олиш хусусияти унинг анорганик табиатдаги жисмлардан фарқ қиладиган муҳим хусусияти ҳисобланади.

Тирик организмда бўладиган моддалар алмашиш процесси жуда турли-туман ва мураккабдир.

Материалист биологлар моддалар алмашинуви ҳаётнинг ҳамма, яъни энг соддадан то энг мураккабгача бўлган факторларини белгилайди деб, ҳисоблайди. «Организм шубҳасиз,— деб ёзди Энгельс,— ўзида бир бутун механикани, физикани ва химияни боғлаб турувчи энг.олий бирликдир, шундай экан бу учликни бир-биридан мутлақо ажратиб бўлмайди. Организмда механик ҳаракат озиқланиш, нафас олиш, айириш ва бошқалар, ҳатто мускуллар ҳаракати ҳам тўғридан-тўғри физикавий ва химиявий ўзгаришлар натижасида келиб чиқади».

Биобарин, асосий ҳаёт механик, физик ва химиявий процессларнинг ажралмас йиғиндиси ҳисобланади, бунинг натижасида организм билан уни ўраб олган ташқи муҳит ўртасида моддалар алмашинуви боради. Агар ташқи муҳит бу процессларнинг бошига ҳал қилувчи таъсир этса, бунда организм ҳам ўз фаолияти билан ташқи муҳитга таъсир этади. Ташқи муҳит билан организм ўртасидаги бирлик ана шундан иборатдир.

Организмлар ва ташқи муҳит ўртасидаги ҳамма организм ичидаги моддалар алмашинуви турли формада бўлади. Озиқланиш, нафас олиш, қон айланиш, нервлар фаолияти, мускуллар ёрдамида амалга ошадиган ҳаракатлар, секрет ишлаб чиқариш ва айириш функциялари, биоэлектрик ҳодисалар ва бошқалар

моддалар алмашинувининг асосий ва умумий формаси бўлиб ҳисобланади. Ҳаракат деганда, бундай ҳолатда ҳайвон бутун та-насининг ўзгаришинигина эмас, балки организм ичидаги ҳара-катлантирувчи ҳамма процессларни тушуниш лозим. Бундай про-цесслар ичак йўли мускулларининг қисқариши натижасида озиқнинг силжиши, қоннинг томирларда оқиши, нафас олиш фао-лияти, организм ичида ҳамма моддаларнинг органдан-органига, ҳужайрадан-ҳужайрага ўтиши, турли хил чиқинди ва маҳсулот-ларнинг организмдан ташқи муҳитга чиқариб юборилиши ва бошқалар (қуртда — экскремент, ипак чиқариш, пўст ташлаш вақтида ташланадиган пўст ва бошқалар)дан иборат.

Моддалар алмашинуви бу кўп процесслардир, бунда бир бутун организм, унинг ҳамма органлари ва ҳар бир ҳужайралари алоҳида иштирок этади.

Тирик организмнинг нормал ҳаёт фаолияти учун ҳар бир алоҳида органда, ҳар бир алоҳида ҳужайрада бўладиган про-цессларнинг ҳаммаси бир-бирига мувофиқ келиши керак. Айрим органлар фаолиятини мувофиқлаштириш функциясини нерв сис-темаси ҳам бажаради. Бу тўғрида биз олдинги бобларда гапир-ган эдик.

Моддалар алмашинувини умумий белгиларига қараб, қуйи-даги асосий процессларга бўлиш мумкин: 1) организм учун за-рур бўлган озиқ моддаларнинг ташқи муҳитдан қабул қилини-ши; 2) бу моддаларнинг ўзлаштирилиши, яъни уларнинг тана таркибида мавжуд бўлган химиявий элементлар ўрнига алма-шиниши ёки улардан тананинг янги таркибий қисмларининг ту-зилишида ёки бўлмаса дастлабки икки мақсад учун энергия манбаи сифатида фойдаланиш; 3) тана таркибига кирувчи ва янги қабул қилинган элементга алмашган ҳамда энергия олиш учун фойдаланилган моддаларнинг оксидланишидан ҳосил бўл-ган парчаланган маҳсулоти ҳисобланган химиявий элементлар-нинг ажралиб чиқиши.

Озиқ моддалари иккита асосий, яъни қаттиқ ва суюқ фор-мада қабул қилинади (кўпинча қаттиқ ва суюқ қисмлар комп-лексидан иборат бўлади). Булар озиқ ҳолида ва газсимон ҳолда (кислород ва сув буғлари тарзида) фойдалани-лади.

Озиқ моддаларини ўзлаштириш, яъни ташқи муҳитдаги мод-даларнинг организм таркибига кирувчи моддаларга айланиши, моддалар алмашинувининг марказий процесси ҳисобланади. Модда алмашинуви биринчи томондан озиқни қабул қилиш (кемириш, чайнаш, сўриш ва бошқалар), уни парчалаш ва ўз-лаштиришга тайёргарлик кўришдан иборат. Буларнинг ҳаммаси овқат ҳазм қилишдир; иккинчи томондан эса нафас олишдир; бу процесс натижасида организмга кислород ва сув буғлари киради, буларсиз овқат билан бирга кирган моддалар ҳазм бўла олмайди.

Овқат моддаларининг парчаланиши шунинг учун зарурки, организм мураккаб органик моддалардан иборат бўлган озиқ — оқсил, углевод ва ёғлардан бевосита фойдалана олмайди; уларнинг унча мураккаб бўлмаган моддаларга парчаланиши сувда эриб кетишига имкон беради, озиқ моддалари шундай эритма кўринишида ичак деворларига сўрилади, сўнгра олинган озиқ моддалари гемолимфага ўтиб, у орқали органларга, тўқималарга ва айрим ҳужайраларга боради; озиқ таркибидаги оддий моддалар, бу ерда оқсил, углевод ва ёғларнинг мазкур организм учун хос бўлган формасини ҳосил қилиш учун қурилиш материали сифатида фойдаланилади. Бу моддалар мазкур организм ҳужайраси ва унинг қисмларининг ҳосил бўлишида ҳужайраларнинг махсус суюқлик ажратишида ва, ниҳоят, организмнинг ҳаёт фаолияти учун зарур бўлган химиявий ва иссиқлик энергияси ҳосил бўлишида ёрдам беради.

Моддаларнинг бундай ўзгариши нафас олиш вақтида олинадиган кислород иштирокида бўлади. Натижада парчаланган оқсиллардан, фақатгина аминокислоталар ҳосил бўлади. Бу аминокислоталардан янги оқсилларгина эмас, балки бошқа органик бирикмалар углеводлар ва ёғлар ҳам ҳосил бўлиши мумкин. Организм ўзи учун зарур бўлган органик моддаларни энг оддий моддалардан синтез қилиб олади. Бундай синтезларни лаборатория шароитида ҳозирча мутлақо қилиб бўлмайди, чунки организмда жуда кам энергия сарф бўлгани ҳолда ҳаддан ташқари тез синтез процесси юз беради.

Моддалар алмашинувининг бошқа бир этапи парчаланиш ҳисобланиб, бунинг натижасида биринчидан тўқима ва ҳужайралар ҳосил бўлган моддалар, иккинчидан эса оксидланишидан организм учун зарур бўлган энергия берувчи моддалар ҳосил бўлади ва парчаланиш маҳсулотлари ажралиб чиқади. Лекин парчаланиш маҳсулотлари ҳамма вақт ҳам танадан тезда чиқариб ташланадиган оддий чиқиндилар ҳисобланмайди. Буларнинг кўпчилиги организмнинг нормал фаолияти учун жуда зарурдир. Масалан, тери қоплами, унинг кутикула қавати терининг ҳужайрали қаватини ташкил этувчи ҳужайра диссимиляциясининг маҳсулоти ҳисобланади; пўст ташлаш вақтида у ҳам қурт танасидан ажралиб ташқи муҳит моддасига айланади. Лекин тушиб кетгунга қадар у скелет ролини ва организмни ташқи муҳитнинг ноқулай факторларидан (айниқса организмга микроблар киришдан сақлайди) ҳимоя қилиш ролини ўйнайди.

Қуртда моддалар алмашинувининг бундай процесда боришига мувофиқ келадиган ихтисослашган қатор органлар мавжуд. Озиқни кемириш ва ютиш вазифасини оғиз бўшлиғи ва унга туташган жағлар ва оғизнинг бошқа қисмлари бажаради. Озиқ ичакда ҳазм бўлади ва сўрилади. Ичакнинг орқа қисмида

эса чиқиндиларнинг бир қисми тўпланади ва чиқариб ташланади. Ташқи муҳитдан газсимон моддаларнинг ютилиши ва уларнинг ажралиб чиқиши нафас олиш органлари томонидан амалга оширилади. Ичак сўриб олган озиқ моддалар қон айланиш системаси орқали тананинг ҳамма қисмига етиб боради. Гемолимфада қисман оралиқ алмашинув бўлиб ўтади, яъни организмга кирган бирикмалар, ҳужайралар кўпроқ фойдалана оладиган бирмунча бошқа формага айланади ва бошқа органлардаги ортиқча озиқ моддалари, озиқ моддалар етмаган органларга қисман синтез қилинади. Гемолимфага ҳужайралардан парчаланишнинг асосий маҳсулотлари келиб тушади, буни у махсус айирувчи органлар — мальпигиев найларига ва ёғ таначаларига етказиб беради; парчаланишдан ҳосил бўлган газсимон маҳсулотларнинг бир қисмини — CO_2 ва сув парларини гемолимфа ташқи тери қопламига етказса ва бу ердан улар ташқарига чиқариб юборилса керак.

Озиқланиш организмлар билан ташқи муҳит ўртасида борадиган моддалар алмашинувининг муҳим процессларидан биридир.

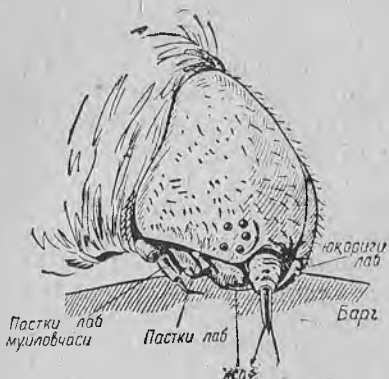
Тирик организмларнинг ҳаммаси икки гурпуага бўлинади. Биринчи гурпуага аорганик моддаларни ўзлаштира оладиган ва уларни «қайта ишлаб» ўз организмни туза оладиган организмлар кирази. Бу гурпуага, асосан, озиқ моддаларини ўзлаштириш учун қуёш нуридан энергия манбаи сифатида фойдаландиган ўсимликлар ҳамда ўсимликлар каби аорганик моддалар (асосан, карбонат ангидрид)ни ўзлаштира оладиган бактерияларнинг айрим турлари кирази. Бу бактериялар бошқа ички оксидланиш процесслари натижасида ҳосил бўлган энергиядан химиявий ички реакциялар учун энергия манбаи сифатида фойдаланади. Аорганик моддаларнинг органик моддаларга айланиши учун қуёш нурлари энергиясидан фойдаланиш процесси *фотосинтез*, ички химиявий процесслар натижасида ажралиб чиқарилган энергиядан фойдаланиш эса *хемосинтез* дейлади.

Биринчи гурпуага кирувчи организмлар «автотроф» организмлар деб аталади.

Иккинчи гурпуага аорганик моддалардан органик моддаларни синтез қила олмайдиган тирик организмлар кирази. Шунинг учун бу организмлар органик моддаларни овқат тарзида қабул қилади.

Бу гурпуага кирувчи организмлар «гетеротроф» организмлар деб аталади. Бу гурпуага ҳамма ҳайвонлар ва кўпчилик бактериялар кирази.

Тут ипак қурти ҳам бошқа ҳамма ҳашаротлар каби мана шу гурпуага кирази, яъни озиққа муҳтож бўлади. Озиқ деганда, органик ва минерал моддаларнинг бирор комплексини тушуна-миз, булар организмнинг яшаши учун зарурдир.



15-расм. Қурт оғиз қисмлари билан баргни қамраб олади.



16-расм. Қурт боши билан ҳаракат қилиб барг бўлакчасини узиб олади, бунда юқориги лаб, максилланинг пайпаслагичлари ва остки лаб баргни тутиб туради.

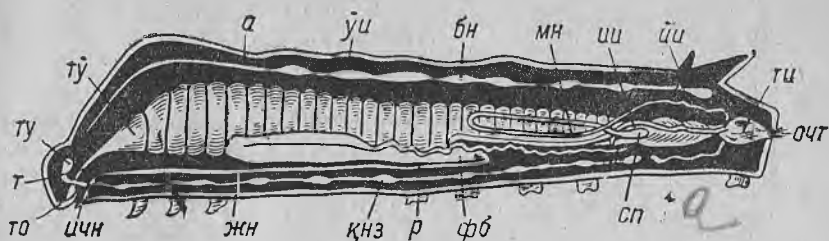
Юқорида айтиб ўтилганидек, фақат тўт барги ипак қурти учун тўла қимматли озиқ ҳисобланади. Бу озиқ ҳам ўзининг тўйимлилигига қараб ўзгариб туради, яъни тутнинг навига, баргнинг яхши пишган ёки пишмаганлигига ва ёш тут дарахтининг ўсиш шароити: тупроққа, сув билан таъминланганлигига, ёруғлик режимига ва бошқаларга боғлиқ.

Бундан ташқари қурт ривожланган сари «там билиш»ини ўзгартиради; кичик ёшдалигида унга серсув барг керак бўлса, катта ёшдалигида унинг организми талабига бирмунча дағаллашган ва суви кам бўлган, пишган барг мувофиқ келади.

Озиқ моддалари ипак қурти организмига бир неча босқич билан киради: 1) тут барги бўлагини кемириб олиш, 2) озиқни томоқ ўтказувчидан ичакка ўтказиш, 3) ҳазм қилиш, 4) ўзлаштириш.

Тут барги бўлагини кемириб олиш учун қурт кўкрак оёқлари ва остки жағ мўйловлари билан барг четини тутиб туриб, шу четининг кичкина бўлагини жағлари билан тортиб олади, сўнгра бошини олдинга суриб орқага тортиш билан бу бўлакни узиб олади. Баргдан узиб олинган бўлакчанинг катта-кичиклиги жағларининг катта-кичиклигига боғлиқ. Жағлар эса ёшга қараб катталашиб боради. Қурт жойини ўзгартирмасдан туриб боши ета олган жойгача бир неча барг бўлакчаларини кемира олади, сўнгра янги жойга силжийди.

Биринчи ёшдаги қуртлар барг чеккасини кемириш учун кичкиналик қилади, улар, асосан, баргнинг орқа томонидаги юмшоқ жойини ейди. Қурт иккинчи ёшида баргни тешикли қилиб ва қисман чеккасидан ейди. Учинчи ёшдан бошлаб, қурт барг чек-



17-расм. Ипак қурти танасида органларнинг жойланиш схемаси:

КНЗ—корин нерв занжири; Т—томоқ; ФБ—ипак чиқарувчи безнинг фибрионли қисми; СП—сийдик пуфакчаси; ММ—мальпиги найчалари; ТУ—томоқ устки ва ТО—томоқ ости нерв тугуни; ЖН—ипак ўтказувчи жуфт найча; ТИ—тўғри ичак; ТУ—томоқ ўтказувчи; Р—ипак ажратувчи безнинг резервуари; УИ—ўрта ичак; бн—бел найчаси; ИИ—ингичка ичак; ИИ—ўғон ичак; ИЧН—ипак ажратувчи найча; а—аорта; оцт—орқа чиқариш тешиги.

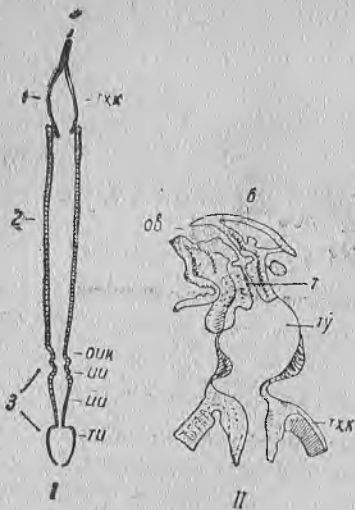
касани кемиради, барг унинг танасига нисбатан қулай жойлашган бўлса худди шунга ўхшаш ўртасидан ҳам кемиради. Учинчи ва тўртинчи ёшларда қурт барг томирларини қисман қолдиради, бешинчи ёшда баргнинг бандидан бошқа ҳамма қисмини ёйди.

Узиб олинган барг бўлаги оғиз тешиги орқали ичакка тушади. Ичак оғиз ва орқа чиқарув тешиги ўртасида жойлашган ва учта: олдинги, ўрта ва орқа қисмга бўлинган тўғри кенг каналдир.

Олдинги қисм бевосита оғиз тешигига, томоқ ва томоқ ўтказгичга ёндошган оғиз воронкасидан иборат.

Оғиз воронкаси хитин қавати билан қопланган бўлиб, юза қисмида орқа томонга йўналган тишли бўртиклар жойлашган. Бу тишли бўртиклар оғиз воронкасига тушган овқатни орқага—жағлар томонга ўтиб кетишига тўсқинлик қилади. Жағларнинг асосида оғиз воронкасига сўлак безининг тешиги очилган, безларнинг ўзи оғиз бўшлиғида ва биринчи кўкрак бўғимининг олдинги қисмида жойлашган. Оғиз воронкасига шу безлардан келаётган сўлак барг бўлакчасини намлайди; сўлакнинг баргга таъсири ҳозирча ҳал қилинган эмас. Эҳтимол, сўлак барг ҳужайраларини ўлдириб, уни ҳазм бўлишга тайёрлайди ҳамда баргдаги айрим бактерияларни нобуд қилади.

Оғиз воронкасининг тубида оғиз тешиги жойлашган, бу воронка билан томоқни бирлаштириб туради. Томоқ деворлари марказга бирмунча сиқилган ингичка найчани эслатади, шунинг учун унинг кўриниши Х ҳарфига ўхшайди. Томоқни бир группа мускуллар ўраб туради, булар томоқнинг пульс орқали қисқаришини таъминлайди. Бунинг натижасида овқат томоқдан томоқ ўтказгичга қараб силжийди, бунда томоқ секин-аста кенгая боради. Томоқ ўтказгич ичак олдинги томонининг асосий қисмидир. Томоқ ўтказгич каналнинг ўрта қисми томонга жуда кенгайиб боради, барг бўлакчалари ўрта қисмга ўтгунча бу қисмда тўпланиб туради.



18-расм. Тут ипак қуртининг узунасига кесими:

1 — ипакнинг уч бўлими: (1) — олдинги; (2) — ўрта ва (3) — охириги қисмлари; ИИ — ичгичка ичак; ИИ — йўғон ичак; ТИ — ичак охириги бўлимининг тўғри қисми (ичак); ОИК — орқа ичакнинг ҳалқасимон клапани; ТХК — томоқнинг ҳалқасимон клапани; II — тут ипак қурти овқат ҳазм қилиш трактининг олдинги қисми; 6 — қуртнинг боши; ОВ — оғиз воронкаси; Т — томоқ; ТУ — томоқ ўтказувчи; ТХК — томоқ ўтказувчи ҳалқали клапан.

Сулак безлари билан намланган барг бўлакчалари томоқдан ўта туриб томоқ ўтказгичда тўпланади. Бу ерда озиқ ҳеч қандай ўзгаришга учрамасдан суюқлик туфакчаси вазифасини ўтовчи томоқ ўтказгичда бир қанча вақт туриб қолади. Сўнгра озиқ томоқ ўтказгичдан вақт-вақти билан ўрта ичакка айрим бўлакчалар ҳолида эмас, умумий массадан порция-порция ҳолида ўтиб туради.

Томоқ ва томоқ ўтказгичда нерв учлари билан таъминланган хитинли қилчалар бўлади, булар ўзига хос там билиш органи вазифасини бажарса керак. Томоқ ва томоқ ўтказгичнинг деворлари икки қават хитиндан иборат, шу билан бирга томоқ деворидаги хитиннинг ички қавати оғиз воронкасидаги кабидир. Ичакнинг ўрта қисми томонига йўналган тишсимон ўсиқлар томоқ қисилганда озиқ массаси оғиз воронкаси томонга ўтиб кетмаслиги учун ёрдам беради.

Томоқ ўтказгич деворининг яқинида томоқ ўтказгич тешигининг қисқаришини таъминлайдиган ҳалқали ва узунасига кетган мускуллар жойлашган. Бу қисқариш натижасида озиқ томоқ ўтказгичдан ичакнинг ўрта қисмига ўтади.

Бу мускуллар ҳам ичакнинг олдинги қисмининг сўрувчанлик қобилиятини бир оз оширади: агар бошнинг оғиз қисмига суюқлик томизилса, улар олдинги қисми томонидан ўша вақтнинг ўзида сўриб олинади.

Томоқ ўтказгич ва ичакнинг ўрта қисми чегарасида жойлашган ҳалқали клапан озиқнинг ичак ўрта қисми бўшлиғига эркин ўтишига имкон беради, лекин унинг орқага қайтишига тўсқинлик қилади. Бу шунинг учун ҳам муҳимки, овқат ўрта ичакда суюқ ҳолга ўтади, шундай экан, қурт жойини ўзгартирганда ва ҳар қандай бошқа ҳаракат қилганда қуртнинг танаси қисқаради, натижада ичакка келаётган босим ортади. Бундай ҳолатда агар клапан бўлмаганда эди, ўрта ичакдаги суюқ овқат томоқ ўтказгичга ва оғиз воронкасига, бу ердан эса ташқарига чиқиб кетган бўларди, яъни қурт овқатни қусиб ташлагандай бўларди. Клапан борлиги учун овқат ташқарига чиқиб кетмайди ва ичак-

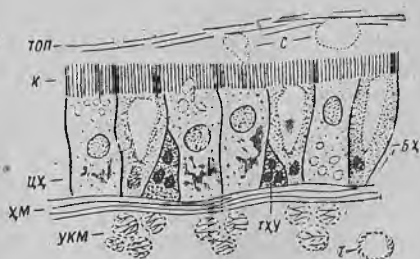
нинг ўрта қисмидаги ҳамма овқат қурт танаси ҳар қандай қисқарганда ҳам шу қисм бўшлиғида тураверади. Шундай бўлишига қарамай қурт қусиши мумкин. Масалан, хлороформ таъсирида қурт қусади.

Ичакнинг ўрта қисми қуртнинг тана бўшлиғида жойлашган ва иккинчи кўкрак сегментидан олтинчи қорин сегментигача давом этади. Бу йўғон катта трубка шаклида, олдинги томони бир оз кенг бўлиб, орқа томони торайиб боради. Ичак қурт танасидаги энг катта орган бўлиб, тана бўшлиғининг кўп қисмини эгаллаб туради.

Ўрта қисмининг девори бир қават безли эпителийдан тузилган. Ҳайвон тўқималарининг, ҳимоя қилиш, ажратиш ёки сўриш функцияларини бажарадиган бир турига эпителий дейилади. Эпителий ҳужайралари бир ёки бир неча қават ҳужайралардан тузилган бўлиб, унинг тагида бириктирувчи тўқима жойлашади. Эпителий қавати билан бириктирувчи тўқима ўртасида базаль мембрана ёки базаль парда бўлади. Ҳамма органлар усти ва организм ҳамма қисмининг сирти эпителий билан қопланган. Юзадаги эпителий ҳимоя вазифасини бажаради, яъни унинг ҳужайралари қуртнинг тери қопламани ҳосил қилади. Ичак ўрта қисмининг эпителиysi учта функцияни бажаради. Биринчиси тананинг ички бўшлиғини барглар билан ичакка кириши мумкин бўлган микроблардан ҳимоя қилади; иккинчиси ферментлар ажратади, бу ферментлар ёрдамида овқат ҳазм бўлади; учинчи қавати эса овқат ҳазм бўлиши натижасида ичакда ҳосил бўлган озиқ моддаларини сўриб олади.

Ичак ўрта қисмининг эпителиysi уч хил: тикловчи, цилиндрсимон ва бокалсимон ҳужайралардан тузилган.

Тикловчи ҳужайралар майда бўлиб, эпителий асосидаги уяларда жойлашган. Булардан эпителий қаватининг бошқа хил ҳужайралари ривожланади. Улар айниқса ичак ўрта қисмининг олдинги ва орқа томонларида кўп бўлади. Бу ерларда ичакнинг ўрта қисми қурт танаси катталашган сари ўсиб боради. Шунинг учун тикловчи ҳужайралар янги цилиндрсимон, бокалсимон, ўзига ўхшаш тикловчи ҳужайралар ҳосил қилади. Маъна шу ҳужайралар ҳисобига ўрта ичак ўсади. Ичакнинг олдинги ва орқа томонлари-



19-расм. Тут ипак қурти ўрта ичагининг гистологик тузилиши:

ҲМ — ҳалқали мускуллар; УКМ — узунасига кетган мускуллар; Т — трахея орқали кундаланг кесими; ТХУ — тикловчи ҳужайралар уяси; ЦХ — эпителиянинг цилиндрсимон ҳужайралари; БХ — эпителиянинг бокалсимон ҳужайралари; бу ҳужайралар ўйинининг кундалангига курсатилгани (к) секрет томчилари келиб тушади (с); ТОП — томоқ олди пардаси.

нинг ўсиши ҳужайралар сонининг ортиши ҳисобига эмас, балки уларнинг катталашishi ҳисобига бўлади.

Цилиндрсимон ҳужайралар ўз номидан билиниб турибдики, цилиндр шаклидир. У марказига жойлашган юмалоқ ядродан ва бир хилдаги майда донли протоплазмадан тузилган. Бундай ҳужайралар, бокалсимон ҳужайраларга нисбатан кўпроқ ўрта қисмининг олдинги томонида учрайди, цилиндрсимон ҳужайраларнинг асосий вазифаси ҳазм қилиш маҳсулотларини сўриш бўлса керак деб, тахмин қилинади. Шу билан бирга қатор тадқиқотчилар цилиндрик ҳужайраларнинг овқат ҳазм бўлишида иштирок этувчи модда ажратиш хусусияти борлигини кўрсатиб ўтган. Бу ҳужайраларнинг айриш фаолияти, айниқса қурт оч қолган вақтда, яъни ичак бўшаган вақтда актив бўлади. Бу ҳолат бошқа ҳолатлар каби қурт учун овқатланиш билан тиним даврининг галланиб туриши, эҳтимол, физиологик зарурият эканлигини кўрсатиб турибди.

Бокалсимон ҳужайралар пастга томон сиқилиб боради. Булар пастки томондан жойлашган йирик донли протоплазмадан ва донли ҳужайралар суюқлиги билан тўлган катта вакуолдан, нисбатан кичик ядродан иборат.

Ҳужайра ўзининг кенг томони билан ичакнинг ички бўшлиғи томонга қараган. Бокалсимон ҳужайралар, асосан, ичак шираси ажратади. Бу шира бир оз ёпишқоқ бўлиб, сариқ-яшилсимон, суюқлиги кучли ишқорий хусусиятга эга.

Ҳужайранинг ичакнинг ички томонига қараган бошқа томони кўндаланг чизиқли энсиз ҳошия билан қопланган. Бу ҳошия уни тешиб ўтувчи кўп сонли найчалардан ҳосил бўлган. Унинг вазифаси аниқ эмас, у ҳужайрали қаватни озиқнинг қаттиқ бўлақларидан ҳимоя қилса керак. Бу вазифани ўрта ичакка хос бўлган махсус ҳосила — перитрофик мембрана (парда) бирмунча яхшироқ бажаради. Ичак ўрта қисмининг эпителиал ҳужайралари мембранани ҳосил қилади. Мембрана — структурасиз юпка тиниқ парда бўлиб, ўрта ичакнинг эпителийсига зич турмайди. Бу парда эпителий билан ўрта ичак оралиғида ва ичакнинг ёриқ ерида жойлашиб, томоқ ўтказгич клапанининг ҳалқали бурмасига бирлашади. Мембрана хитинсимон моддадан иборат бўлиб, эпителиал ҳужайралардан ичак бўшлиғига ҳазм қилиш шираларини яхши ўтказади ва овқат ҳазм бўлиши натижасида ҳосил бўлган озиқ моддаларини эпителийнинг сўрувчи ҳужайраларига ўтишига тўсқинлик қилмайди. Бундай мембрана ҳар пўст ташлашдан кейин янгидан ҳосил бўлади. Мембрана ҳосил бўлиш процесси доимий бўлиб туради ва унинг бўлақлари ичакнинг ўрта қисмидан орқа қисмига ўтиб турувчи озиқ қолдиқлари билан секин-аста ташқарига чиқиб кетади, шу муносабат билан эпителиал ҳужайралар томонидан озиқ олди пардасини ҳосил қилувчи модда доимо ажратиб турилади.

Ичак ўрта қисмининг ташқи девори бир-бирига яқин турган узунасига ва кўндалангига жойлашган кўп сондаги ҳалқали мускуллар билан ўралган: буларнинг устида бир ичак охиридан бошқа ичакка ўтувчи узунасига кетган мускуллар боғлами ўтади.

Ҳалқали ва узунасига кетган мускуллар ўзаро туташган. Узунасига кетган мускуллар йўғон (ҳалқали мускулга нисбатан) бўлиб орқа ва қорин томондаги ичакнинг устки деворида жойлашган, бу туфайли бу ердаги ичакнинг девори ички томонга қараб бирмунча ботган бўлади.

Ичак ўрта қисмининг энг охирида, яъни охирги қисм чегарасида, битта ҳалқали клапан бор. Бу клапан ўзининг тузилиши билан томоқ ўтказгич чегарасида жойлашган клапанни эслатади, лекин яхши ривожланмаган. Бу клапандан кейин ичакнинг кейинги қисми бошланади.

Ичакнинг кейинги қисмида бир-бирдан кескин фарқ қилувчи: ингичка ичак, кўр ичак ёки йўғон ичак ва тўғри ичаклар бор.

Ингичка ичак тор ва қисқа бўлиб, орқа томонига қараб ингичкалашиб боради. Ичак бўшаб қолганда унинг эпителийси бурма ҳосил қилади, бу бурма ичак озиқ массаси билан тўлганда текисланади. Ингичка ичак қорин томонининг орқа чегарасида мальпигиев найларининг чиқариш йўллари жойлашган.

Ҳалқали мускуллар ингичка ичакнинг ҳамма томонини қопламайди, лекин айрим ерларда ингичка ичак деворига бирикади. Бу ерда ҳалқали мускуллар тарновчалар ҳосил қилади, булар мускуллар қисқарганда кичкина найчаларга айланади. Мальпиги найлари ажратган маҳсулотлар найчалардан ингичка ичакка ҳатто ичак тешиклари торайишига қарамасдан осонликча ўтади.

Ингичка ичакдан кейин жуда узун ёки кўр ичак бошланади. Кўр ичакда узунасига кетган олтита бурманиннг ўрта қисмида — кўндаланг кесим (тўсиқ) бор. Кўндаланг кесим борлиги учун йўғон ичак юлдузсимон формага эга.

Бу бурмаларнинг ташқарисидан ичкарасига қараб узунасига кетган кучли мускулларнинг олтита боғлами ўтади. Йўғон ичакнинг бошида, ўртасида ва охирида ҳамда ташқи томонида бақувват мускулларнинг учта ҳалқаси жойлашган. Бу ҳалқалар орқа ичакнинг бу қисмини катта куч билан сиқа олувчи қисқич ҳосил қилади.

Тўғри ичак тўғри найга ўхшаш бўлиб, йўғон ичак билан орқа чиқарув тешиги ўртасида жойлашган. Унинг ҳалқали ва узунасига кетган мускуллари кучсиздир. Узунасига кетган мускуллар орқа чиқарув тешиги билан боғлиқ бўлиб, уни очиб, ёпади.

Ичакнинг кейинги қисмининг учала қисми деворининг ички томонида хитинли модда қавати ётади, бунинг кетидан эпителиал ҳужайралар қавати жойлашган бўлиб, устида базаль мембрана бўлади.

Ичак деворининг мускуллар таъсирида қисқариши натижасида овқат ҳазм қилиш йўлидаги озиқ сурилади. Бу қисқариш

ритмик равишда бўлиб, тенг вақт оралиғида ичак озиққа тўла ёки йўқлигидан қатъи назар ичак бўйлаб тўлқинсимон равишда тарқалади. Ичакнинг изчил қисқариши ўртасидаги оралиқ вақт 21° да ўртача 3—4 сек. ни ташкил этади. Бу қисқариш тана мускулларидан бошланади, сўнгра олдинги қисмнинг мускулли қобиғига тарқалади, ундан ўрта қисмга, ниҳоят ичакнинг охири—тўғри ичакка ўтади. Тўғри ичакнинг қисқаришидан орқа чиқарув тешиги орқали чиқинди ажралади.

Барг бўлаги томоқ орқали ўта туриб, томоқ ўтказгичдаги томоқ ўтказгич клапани олдида тўпланади ва юқорида қайд қилинган овқат ҳазм қилиш йўлининг тўлқинсимон қисқариши таъсирида озиқ массаси порция-порция бўлиб ичакнинг ўрта қисмига ўтади. Бу ерда овқат ҳазм бўлади ва организм учун зарур моддалар қабул қилинади.

Қурт танасига тут барги таркибидан кирадиган асосий озиқ моддалар: оқсиллар, ёғлар ва углеводлар ҳисобланади. Бироқ барг таркибида моддаларнинг бевосита ўзлаштириб бўлмайдиган шакллари бор. Овқат ҳазм қилиш вақтида баргнинг мураккаб органик моддалари секин-аста ёки тезда бирмунча оддий моддаларга парчаланади, бу моддаларни қурт органлари ҳужайралари ўзлаштиради. Бундай парчаланаш ичакка келиб тушган махсус моддаларнинг таъсири натижасида рўй беради. Бу моддалар ичак шираси таркибига кириб, ферментлар деб аталади ва уларни ичак ўрта қисми деворининг ҳужайралари ишлаб чиқаради.

Ферментлар — булар моддалар алмашинуви натижасида юзага келадиган биохимиявий реакцияларда катализаторлик ва тезлатувчилик вазифасини ўтайди. Бу органик моддалар ҳайвонлар, ўсимликлар ва микроорганизмлар томонидан ишлаб чиқарилади. Ферментлар биохимиявий реакцияларни тезлатибгина қолмасдан, балки уларни ҳосил қилиши ҳам мумкин. Улар моддалар алмашинувида ва ҳаётини ҳодисаларда муҳим роль ўйнайди. Ферментлар специфик характерга эга, яъни ҳар бир фермент фақатгина маълум биохимиявий реакцияларнинг боришини тезлаштиради.

Бир кислота (масалан, сульфат кислота) ёрдамида оқсил, углевод ва ёғларни парчалаш мумкин. Ферментларнинг спецификлиги шундан кўринадики, агар фермент оқсилни парчалай олса, ёғларга ёки углеводларга таъсир этмайди. Ферментларнинг специализациялиги яна мураккаблашиб боради: ҳар бир группа учун масалан, оқсил бирикмалари учун алоҳида фермент мавжуд. Шу билан бирга булар турли хил моддаларда бир турдаги реакцияни ҳосил қиладиган ферментлар ҳам бор. Масалан, фақат H_2 ёки H_2O группасини парчалайдиган фермент. Ферментларнинг спецификлигининг чегараланганлиги уларнинг турли-туман бўлишига олиб келган. Ҳозирги вақтда тирик организмларда 700 дан ортиқроқ ферментлар борлиги ҳисобланган, шу би-

лан бирга кўпгина ферментлар топилмаган. Ферментларнинг бундай кўп бўлиши шу билан ҳам тушунтириладики, моддаларнинг бир шаклдан иккинчисига айланишининг химиявий процесслари ичак ва унинг деворларидагина эмас, балки тананинг ҳамма орган ва тўқималарида, организмнинг ҳар бир ҳужайрасида ҳам боради. Ферментларнинг бир қисми ҳужайрадан ташқарида таъсир этади. Масалан, ошқозон шираси ёки гемолимфа орқали, бошқалари эса ҳужайраларнинг ичида таъсир этади, бундай ферментлар эса кўпроқ учрайди. У ёки бу ферментларнинг бўлиши организмларнинг тур хусусиятига, мазкур тур ҳайвон, ўсимлик ёки микроорганизмларга хос бўлган моддалар алмашинувининг тури ва характериغا боғлиқ. Ферментларнинг яна бир хусусияти шундаки, улар иштирокида ўтаётган реакциялар фақатгина бирмунча тез ўтмасдан, балки бунда ферментларсиз бўладиган реакцияларга қараганда кам энергия ҳам сарф бўлади. Масалан, оқсилларни аминокислоталаргача парчалаш учун улар 25% ли сульфат кислота билан бирга тахминан, бир сутка давомида қайнатилади, трипсин ёрдамида эса юқоридаги натижага (37° да) бир неча соатда эришилади.

Ферментлар таъсирининг кучли эканлигини қуйидаги мисолда ҳам кўриш мумкин. Катализнинг битта молекуласи бир минутда 0° да сувнинг 2600 000 молекуласини парчалайди.

Ферментларнинг активлиги улар иштирок этаётган шароитдаги қатор факторларга боғлиқ. Аввало, ферментлар активлигини ошириш фермент иштирок этаётган муҳитдаги водород ионларининг концентрациясига боғлиқ. Шу билан бирга ҳар бир фермент учун РН нинг оптимал катталиги характерлидир. Ферментли реакцияларнинг тезлиги температура шароитига қараб ҳам ўзгаради. Температура кўтарилган сари реакциянинг тезлиги ҳам ошиб боради, лекин бу маълум бир энг юқори чегарагача боради; бунда температура оптимал даражагача кўтарилади. Температуранинг бундан кейинги кўтарилишида реакциянинг тезлиги пасаяди, максимум нуқтага етганда эса ферментлар таъсир этмай қолади. Бу шу билан исботланадики, температура бир вақтнинг ўзида икки процессда иштирок этади, бир томондан температуранинг кўтарилиши реакцияни тезлаштиради, иккинчи томондан ферментларнинг парчаланишини тезлаштиради, чунки улар тез қизийди.

Бу биохимиявий қонуният қуртларни баҳорда ва, айниқса, кузда боқиш вақтида температуранинг кўтарилиши қуртларнинг қаттиқ шикастланишига, улар ҳаёт фаолиятининг пасайишига, касал ва нобуд бўлишига олиб келишини аниқлашга имкон беради.

Бундан ташқари, ферментлар фаолиятини тезлаштирувчи қатор махсус активаторлар бор, булар билан бирга, ферментлар фаолиятини секинлаштирувчи моддалар — ингибиторлар ҳам бор. Кичик дозада радиоактив нурлаш ферментлар фаолиятини ак-

тивлаштиради дейишга асос бор. Ферментлар таъсири витамин ва гормонлар таъсири билан бевосита боғлиқ. Айниқса ферментлар витаминлар билан муштаҳкам боғланган, яъни витаминлар кўпгина ҳолларда ферментларнинг актив группасини ташкил этиб, тўғридан-тўғри улар таркибига қиради. Моддаларнинг бу уч группаси (булардан ташқари организмда ўстирувчи моддалар, микроэлементлар ва бошқалар бор бўлса ҳам) организмда содир бўладиган процессларнинг асосий бошқарувчилари ҳисобланади. Бу моддалар орасида анчагина фарқ бор. Ферментлар асосан оқсил моддалардан иборат бўлиб, бу ҳар бир ҳужайрада ишланиб чиқиб, мазкур ҳужайранинг ичида ёки ташқари-сида таъсир қилади.

Гормонлар ҳам оқсил моддалардир, лекин маълум органлар-да синтезланиб, улардан ташқарида таъсир этади.

Витаминлар оқсилсиз бирикмалар бўлиб, организмнинг ичида синтезланмайди, (камдан-кам ҳолларда синтезланиши ҳам мумкин) улар организмга ташқаридан кириши керак.

Ўрта ичакка тушган озиқ массаси тут баргининг майда бўлакчаларидан иборат. Бу бўлакчаларнинг чети бузилган ҳужайралардан иборат, бўлакчанинг қолган массаси эса баргининг шикастланмаган бутун ҳужайраларидир. Парчаланган ҳужайралардан озиқ моддалари ва сув нисбатан осонликча олиниши мумкин, лекин асосий массани шикастланмаган ҳужайралар ташкил этади, шунинг учун ошқозон ширасининг биринчи вазифаси барг ҳужайрасидаги тирик протоплазмани ўлдириш ҳисобланади. Сўнгра ҳужайрадан сув тортиб олиниш, бу ҳужайрадаги органик ва анорганик моддалар эриш ва парчаланиш, энг кейин эса озиқ моддалари бўлган эритмани ичак томонидан сўриб олиниш процесси юз беради. Бу ҳамма вазифаларни бажариш учун ичак ширасида жуда кўп ферментлар ва бошқа катализатор моддалар бўлади. Шу билан бирга овқат ҳазм бўлиш процессида барг ҳужайрасидаги ферментлар ҳам иштирок этади; протоплазма бузилгандан кейин унинг фаолияти активлашади. Бунда автолиз ҳодисаси рўй беради, яъни ҳужайрада нормал ҳаёт фаолиятидалигига қараганда органик моддалар ферментлар таъсирида кўпроқ парчаланади. Шундай қилиб, овқат ҳазм қилиш — ошқозон ширасидаги ва ҳужайранинг ўзидаги моддалар таъсирида бўладиган процессларнинг мураккаб комплексидир. Бу моддалар алоҳида ёки биргаликда таъсир этиши мумкин. Бу таъсирлар қўшилганда ҳужайрадаги асосий органик бирикмалар (ҳужайра қобиғи ҳам қиради) ҳисобланган оқсил, углевод ва ёғлар парчаланади.

Бу органик бирикмаларнинг парчаланиши учун ошқозон ширасида уларга мувофиқ келадиган уч группа ферментлар бор. Булар протеаза оқсил моддаларига, карбогидраза — углевод бирикмаларига таъсир этувчи ва липаза — ёғларни парчалоувчи моддалардир. Ҳар бир группادا кўп сондаги ферментлар бор. Бу

ферментларнинг ҳаммаси гидролитик таъсир этади, яъни мураккаб моддаларни сув молекуласи иштирокида бирмунча оддий моддаларга парчалайди. Буларнинг ҳаммаси қурт ошқозон шираси юқори ишқорли муҳит шароитида бўлганда таъсир этади, РН қатор шароитга боғлиқ ҳолда 8,5 дан 10,0 гача ўзгариб туради.

Оқсил моддалар овқат ҳазм бўлиш процессида дастлаб йирик аминокислотали бирикмалар — пептонларга, сўнгра пептонлар аминокислоталаргача парчаланadi, аминокислоталар эса сувда ичак девори сўра оладиган эритмагача эрийди.

Бундай парчаланиш углевод бирикмаларида ҳам юз беради: мураккаб сахаридлар (полисахаридларга масалан, крахмал киради) ферментлар таъсирида дисахаридларга ва моносахаридларга парчаланadi, моносахарид эса эриган ҳолда ичак томонидан сўриб олинади.

Ёғлар спиртларга ва кислоталарга парчаланadi. Ёғларнинг парчаланишида липаза (тўғрироғи, эстераза) группасига кирувчи, барг таркибидаги ферментлар кўпроқ иштирок этса керак.

Парчаланишнинг ҳамма маҳсулотлари минерал тузлар ва витаминлар билан бирга эритма ҳолда ичакнинг девори орқали ўтади. Бу ерда эритманинг бир қисми ичак деворининг ҳужайралари қавати учун қолади, бир қисми эса кейинги ўзгаришларга учрайди, яъни энг оддий органик бирикмаларга парчаланadi (бу икки процесс бевосита ичакнинг ҳужайралари қаватида боради), сўнгра ичак деворидан доимо оқиб ўтувчи гемолимфага ўтади.

Ўрта ичакда озиқ массаси ярим суюқ ҳолда бўлади, шундай ҳолда секин-аста порция-порция бўлиб орқа ичакка ўтади. Ингичка ва йўғон ичакларда (орқа ичакнинг олдинги ва ўрта қисми) қисилиш рўй беради. Бунинг натижасида озиқ массасидан суюқ қисм ажралади ва ўрта ичакка қайтиб келади, бу суюқ қисмдаги озиқ моддалари қайта ҳазм бўлади ва сўрилади. Суюқ озиқ массасининг бир қисми ингичка ва йўғон ичак деворлари орқали сўрилиши ҳам мумкин. Озиқ массасини сиқиб чиқарилгандан кейинги қолдиққа мальпигиев найларининг ажратмалари қўшилади. Булар ингичка ичакка тушиб эскрементга айланади. Йўғон ичакнинг бақувват мускуллари таъсирида улар узунасига кетган кичкина ўйиқли цилиндрсимон бўладилар. Овқат ҳазм қилиш нормал борганда эскремент бир оз яшил доғли қора тусга эга бўлади. Эскрементда кўп миқдорда ҳазм бўлмаган тут барги ҳужайралари бўлади. Демак, қурт баргдаги озиқ моддалардан тўлалигича фойдалана олмайди. Шу билан бирга қурт баргнинг ҳамма қисмини емайди. Ейилмаган озиқ, қуртнинг, айниқса дастлабки тўрт ёшида кўп қолади. Ейилмаган озиқ миқдорига қараб, баргнинг емишлиги аниқланади. Қуртнинг ҳар хил ёшда озиқни яхши ейиш-емаслиги баргнинг хусусиятига: етилганлигига, химиявий таркиби ва, айниқса, ундаги

Намнинг миқдорига боғлиқ. Қичик ёшдаги қуртлар етилган дағал барғни эндигина ёзилган серсув, нозик барғларга нисбатан қийинлик билан ейди.

Барғнинг серсувлиги унинг қурт учун яхши озиқ бўлишида катта аҳамиятга эга. Буни қуйидаги таблицадан кўриш мумкин:

7-жадвал

Барғ йўқотган сув (% ҳисобида)	Барғнинг емишлилиги (% ҳисобида)
Янги узилган барғ . .	100
10,0	90
20,0	58
30,0	39

Янги узилган барғ 30 минутдан кейин қуртга берилганда 10% намлигини, бир соатдан кейин берилганда эса 15% намлигини йўқотган бўлади. Шунга мувофиқ унинг емишлилиги ҳам камаяди. Барғдаги сувнинг миқдори у етилган сари камайиб боради: баҳорда қурт боқиш даврида эндигина ёзилган барғда 75—80% сув бўлади, қурт 5-ёшга ўтганда, яъни тахминан 25 кундан кейин 68—70% сув қолади. Бу илгариги намликдан 7—10% камдир.

Бу қурт дастлабки икки ёшида ўзига берилган озиқнинг фақат 15—30% ини ейишини, учинчи ёшда 35% ини ва, ҳатто бешинчи ёшда 80% ини ейишини кўрсатди.

Қурт еган барғдаги озиқ моддалари ўзлаштириладиган озиқ дейилади. Биз юқорида айтиб ўтганимиздек, ҳамма моддалар ҳам ўзлашмайди. Қурт еган барғдаги моддаларнинг кўп қисмини ўзлаштира олмайди, чунки у клетчаткадан тузилган ҳужайра қобиғини парчалай олмайди. Ошқозон ширасида ҳужайра қобиғини парчалай оладиган ферментлар йўқ. Барғни кемирганда парчаланмаган ҳужайранинг айрим қисмларидан озиқ моддалар сўриб олинади. Бунда ошқозон шираси парчаланмаган механик клетчаткадан қисман ўтиб, протоплазmani бузади ва ҳужайрадаги органик ва минерал бирикмаларни сўриб олади. Умуман олганда кўп сондаги ҳужайралар қолиб кетади, қурт бу ҳужайралардан ҳеч нарсани сўриб олмайди. Бунинг сабаби ҳали аниқланмаган. Бундан ташқари, қурт ҳужайралардан сўриб олинган ҳамма моддалардан фойдалана олмаса керак. Қурт ривожланишининг ҳамма стадияларида моддалар алмашинувининг характери ўзгаради ҳамда ичак эпителиysi суяқ овқат массасидаги ҳамма моддаларни сўриб ололмайди. Масалан, 5-ёшда, ипак тўпланиш вақтида азотли бирикмалар кўпроқ ўзлаштирилади, бошқа моддалар эса камроқ ўзлаштирилади.

Озиқ ўзлаштириш даражасининг ўзгариб туриши шу билан ҳам исботланадики, қуртлар катта ёшдалигида баргнинг бир-мунча йирик бўлаklarини кемиради, демак бузилган ҳужайралар кўпроқ қолади, булардан эса озиқ моддалари сўриб олинмайди.

Умуман олганда, қурт барг таркибидаги озиқ моддаларнинг 50% дан ортиқ бўлмаган қисмини ўзлаштиради, қолган қисми эса бирор шаклда экскремент билан ташқарига чиқариб юборилади. Овқатдан озиқ моддаларини қабул қилиш ва унинг хусусияти ошқозон ширасидаги РН миқдорига боғлиқ. Бу эса қурт яшаётган шароитга — температурага, ҳавонинг нисбий намлигига, озиқнинг миқдори ва сифатига қуртларнинг ҳар хил ёшдаги ҳолатига боғлиқ равишда ўзгаради; касал қуртларда бу кўрсаткич ҳам ўзгаради.

Контрол саволлар

1. Тут ипак қурти ичагининг умумий тузилиши — қисмлар сони, уларнинг бир-бирдан фарқи, қисмларнинг ташқи кўринишидаги фарқлар.
2. Ичак олдинги қисмининг тузилиши ва унинг вазифаси.
3. Урта ичак эпителийсининг тузилиши; эпителийни ташкил этувчи ҳужайра турлари, уларнинг овқат ҳазм қилиш процессидаги роли: перитрофик мембрана нима ва унинг вазифаси.
4. Урта ичакда овқат ҳазм қилиш процесси қандай боради? Ошқозон ширасининг таркиби, РН катта-кичиклигининг аҳамияти қандай?
5. Ферментлар нима ва уларнинг овқат ҳазм қилишдаги роли; тут баргидаги автолизининг овқат ҳазм қилишдаги аҳамияти.
6. Ичак орқа қисмининг тузилиши ва вазифаси.
7. Овқат ичакларда қандай сўрилади, ипак қурти учун зарур бўлган озиқ моддалар қайси қисмда ва қандай қилиб сўрилади?
8. Баргдаги озиқ моддаларнинг тўла сўриб олинмаслигига сабаб нима?
9. Моддалар алмашинуви нима? Органик (тирик) ва аорганик (ўлик) организмлардаги моддалар алмашинувининг фарқи.
Моддалар алмашинуви физикавий, химиявий ва механик процессларнинг комплекси эканлиги.
10. Мураккаб оқсил моддаларининг, углевод ва ёғ бирикмаларининг ичак томонидан сўриладиган таркибий қисмларга парчланиши.
11. Ферментларнинг ихтисосланиши: РН катталиги ва температуранинг ферментлар активлигига таъсири.
12. Озиқ таркибига кирувчи асосий элементлар ва уларнинг қурт организм томонидан ўзлаштирилиши; қурт ёшга қараб озиқни ўзгартиришнинг зарурилиги.

Қон айланиш системаси

Овқат ҳазм бўлиш процессида ҳосил бўлган озиқ моддалари ҳашаротларда тананинг умумий бўшлиғига тушади. Бу ерда озиқ моддалари ҳар турли орган ва тўқималарнинг ҳужайралари томонидан ўзлаштирилади. Бундан кейинги ўзгаришлар оралиқ алмашинув деб аталади. Озиқ моддалар ҳужайраларга фақат эритма ҳолда ётказилади ва ўзлаштирилади. Умуртқали ҳайвонларда бундай эриган моддалар қонда бўлади: қон, ўзининг энг майда капиллярлари билан тананинг ҳамма тўқималарига етиб

борувчи қон томирларининг бекик системасида айланиб юради. Ҳашаротларда бекик қон айланиш системаси бўлмаганлигидан, қон вазифасини бажарувчи суюқлик ҳамма органларни таъминлаб, бутун тана бўшлиғи бўйлаб эркин ҳаракат қилади. Шу билан бирга ҳамма тўқима ва ҳужайралар, ўз навбатида, лимфа ажратади, бу қон айланиш системасида бўлмасдан, асосан бир тўқиманинг ҳужайралари орасида жойлашади. Ҳашаротларда қон вазифасини бажарувчи суюқлик, бир вақтнинг ўзида лимфа вазифасини ҳам бажаради. Буларнинг ҳаммаси ҳашаротлардаги ички бўшлиқ суюқлигига асос бўлди. Бунда оралиқ алмашинув содир бўлиб, алмашинув маҳсулотини ҳамма тўқима ва ҳужайраларга етказиб беради. Бу вақтда унинг ўзи суюқ ҳолатдаги тўқимадан иборат бўлади ва (бу суюқликда осилган ҳолда ҳужайралар — гемокитлар бўлади) гемолимфа деб аталади, яъни қон ва лимфа функциясини бирлаштирувчи суюқликдир. Бироқ гемолимфа умуртқали ҳайвонлар қонига нисбатан олганда унча мураккаб вазифани бажармайди, жумладан, гемолимфа нафас олиш процессида қон каби муҳим роль ўйнамайди.

Шундай бўлса ҳам гемолимфа ҳашарот танасидаги муҳим элементлардан бири ҳисобланади. Бундан ташқари, гемолимфа алмашинув маҳсулотларини ичак деворидан ҳамма органларга, бундан эса мальпигиев найларига етказиб беради; унда оралиқ алмашинув ва айрим газ алмашинув процесслари бўлади. Бу шундай муҳитки, бунда органлар ўртасидаги ҳамма ўзаро химиявий алоқалар амалга ошади ва у, жумладан, нерв системаси ички секреция органлари ва бошқа органлар фаолиятига гормонал таъсир этиш воситаси бўлиб хизмат қилади. У, бундан ташқари механик, аниқроғи, гидравлик роль ўйнайди: айрим жойдаги мускулларнинг қисқариши натижасида ҳосил бўлган босим, гемолимфа орқали тананинг бошқа қисмларига берилиши ва у ерда маълум вазифани бажариш мумкин, тана ичидаги гемолимфанинг умумий босими эса унинг нормал эгилувчанлик ҳолатини таъминлайди.

Гемолимфада, умуман олганда, сувли эритма бўлиб, таркибида органик ва аорганик бирикмалар, бўёвчи моддалар — ферментлар ва шаклий элементлар — тирик қон ҳужайралари — гемокитларнинг бир неча тури бўлади.

Гемолимфанинг таркиби овқатланиш шароитига ва организмнинг ҳолатига қараб ўзгаради. Гемолимфа алмашинув маҳсулотларини ташиб берувчигина эмас, балки пўст ташлаш вақтида қурт организмга овқат келмайдиган даврда оч қолмаслиги учун ўзида запас озиқ моддаларини тўплайди. Масалан, ғумбақлик стадиясида ҳаёт фаолияти учун зарур бўлган энергиянинг ярмисини қон моддаларидан, иккинчи ярмини эса метаморфоз процесси натижасида парчаланган тўқима ҳисобига олади. Қурт гемолимфасида 80—88% сув бўлади. Гемолимфа бу функциялар билан бирга, организмдаги ёшга қараб ўзгариб турувчи

сув миқдорини ҳам бошқариб туради: тухумдан энди чиққан қуртда 71% сув, 5-ёшдаги қуртда эса 80% дан ортиқ сув бор. Гумбак ва капалакда сув миқдори 65—75% гача камаяди.

Гемолимфада ёғлар кўпроқ; қурт гемолимфасида — 2,24%, гумбак гемолимфасида — 4,3% ва капалак гемолимфасида — 5,7% бўлади.

Гемолимфадаги оқсил миқдори ўртача 2% ни ташкил этади (баъзан уларнинг миқдори 7—8% гача боради). Гумбакларда оқсилларнинг миқдори 5—6% гача боради, капалакларда 2% гача камаяди.

Ривожланишнинг ҳамма стадияларида тузларнинг миқдори тахминан бир хил (1,5% га яқин). Ипак қурти осмотик босимининг стабиллиги шунга боғлиқ.

Қурт гемолимфасидаги қаттиқ моддаларнинг умумий миқдори 10% га етади, жумладан, кул моддалари, тахминан, гумбакда 6%, капалакда эса уларнинг миқдори ортиб боради.

Гемолимфа кучсиз кислотали реакцияга эга, лекин тўқималар ичак ва унинг деворларида ишқорли реакцияга эга бўлсада, пўст ташлаш вақтида нейтрал реакцияга яқинлашиб боради. Бошқа орган ва тўқималарнинг реакцияси кучсиз ишқорий ёки нейтрал реакцияга яқин бўлади. Гемолимфанинг РН ини ўрганиш, бу кўрсаткич (катталик) қуртларда, гумбакларда ва капалакларда, тахминан, бир хил бўлиб, 6,6—6,8 га тенг бўлишини кўрсатади, қурт пибрина билан касалланганда РН 7,05—7,30 гача кўтарилади, сариқ касалига йўлиққанда эса камайиб кетади. Пўст ташлаш вақтида кислоталилиги камайгани кузатилган.

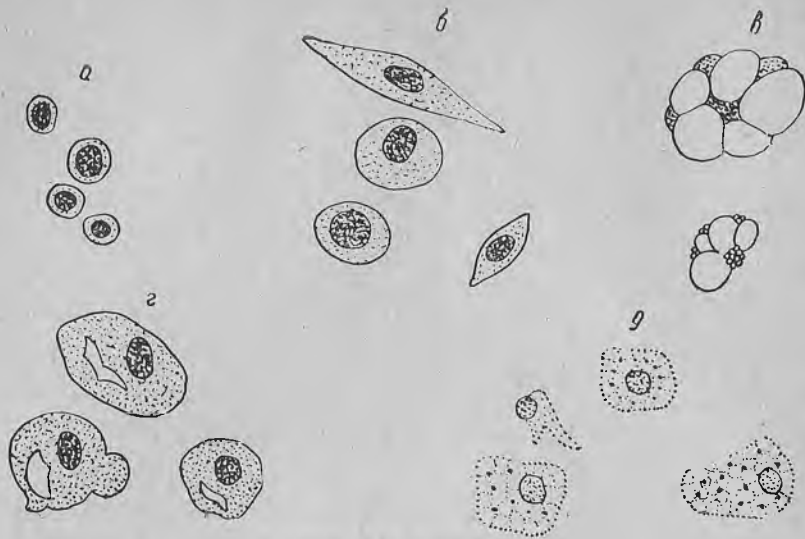
Ҳашарот организмнинг биохимиявий хусусияти шуки, унинг гемолимфасида сийдик кислота ва аминокислота, шунингдек, анорганик модда фосфор ва магний кўп миқдорда бўлади.

Яна бошқа хусусияти шуки, эркак ва урғочи ҳашаротлар гемолимфаси таркиби жиҳатидан бир-биридан катта фарқ қилади. Урғочи ҳашарот гемолимфасининг РН и эркаклариникига қараганда ҳамма вақт 0,02—0,05 ошиқ бўлади; эркак ва урғочи ҳашарот гемолимфалари аралаштирилганда чўкма ҳосил бўлади, бир жинсдаги ҳашаротлар гемолимфаси аралаштирилганда эса ҳеч нарса ҳосил бўлмайди; қуртга бошқа бир жинсдаги қурт гемолимфаси юборилса, қурт бир қанча вақт қотиб қолади. Булар ва бошқа бир қанча маълумотлар эркак ва урғочи ҳашаротлар гемолимфасида, жумладан, оқсил таначалари таркибида биохимиявий фарқ борлигини тушунишга имкон берди.

5-ёшдаги қуртда гемолимфа умумий оғирликнинг 20% ини ташкил этади.

Гемолимфанинг зичлиги сувнинг зичлиги — 1,037 дан бир оз ортиқ.

Гемолимфа таркибида гемцитлар деб аталувчи ҳужайралар бор. Бу амёбасимон эркин ҳужайралар умуртқали ҳайвонлар қонидаги лейкоцитларга ўхшайди. Бироқ ҳашаротларда улар-



20-расм. Қон ҳужайралари:

а) гемоцитобластлар; б) веретенсимон ҳужайралар; в) сферулоцитлар; г) эноцитониллар; д) донли ҳужайралар.

нинг миқдори анча кам: 1 мм^3 гемолимфада, тахминан, 2000 гемоцит учрайди. Гемоцитларнинг бир неча тури бор. Ипак қуртида уч хил: донсиз гемоцитлар, донли гемоцитлар, шарсимон катта вакуолли ҳужайралар (сферулоцитлар) учрайди.

Донсиз гемоцитлардан энг майдаси — гемоцитобластлардир. Уларнинг диаметри 10 микронга яқин. Бу ҳужайраларнинг ядроси юпқа ҳошияли протоплазма билан ўралган. Гемоцитобластлар ёш ҳужайралар бўлиб, булардан бирин-кетин қон ҳужайраларининг бошқа типлари ривожланади. Шунинг учун ҳам гемоцитобластлар ёш қурт гемолимфасида жуда кўп бўлиб, сўнгра кескин камайиб кетиб, капалакларда мутлақо йўқолиб кетса керак.

Гемоцитобластлар ривожланган сари дуксимон чўзилган шаклни олади, 2—2,5 марта йириклашиб фагоцитлар, яъни «ҳужайра ютувчилар»га айланади. Улар гемолимфада жуда кўп бўлиб, шаклли элементлар умумий сонининг 30—50% ини ташкил этади. Фагоцитларнинг бўлиши сабабли гемолимфа яна бир вазифани бажариш қобилиятига эга. У организмни унга кирган микроблардан сақлайди. Фагоцитлар ташқаридан кирган микроорганизмларни ўраб олади ва уларни «ютади». Бу процесс турлича бўлади: лекин ҳамма ҳолатда ҳам фагоцитларнинг сони ортади. Ривожланишнинг кейинги стадиясида қон ҳужайраларининг протоплазмаси донсиз тузилишини сақлаган ҳолда

яна ҳам катталашади. Бу ҳужайралар гемолимфадаги энг йирик ҳужайралар бўлиб, *эноцитoidлар* деб аталади, буларда ҳужайрадан кичикроқ ядро ва йирик вакуол бўлади. Стадиядан-стадияга қон ҳужайралари қарий бошлайди, бунинг натижасида улар донли протоплазмага эга бўлган ҳужайрага айланади, сўнгра шарсимон вакуолли ҳужайраларга — сферулоцитларга айланади деб фараз қилиш мумкин; бу ҳужайраларнинг катта-кичиклиги ҳар хил, кўп қисми юмалоқ ёки бир оз овал кўри-нишлидир.

8-жадвал

Соғлом ипак қуртининг гемолимфаси қуйидаги ҳужайра элементларига эга

Қон ҳужайраларининг типлари	Гемоцитларнинг процент таркиби			
	биринчи ёшдаги қурт	бешичи ёшдаги қурт	Ғумбаги	капалаги
Гемоцитобластлар	53,00	3,20	2,75	—
Донли гемоцитлар	28,00	37,75	41,25	12,75
Дуксимон гемоцитлар	15,75	51,30	20,00	17,00
Сферулоцитлар	1,00	4,00	31,75	67,00
Эноцитoidлар	2,25	3,75	4,25	3,25

Жадвалдан кўриниб турибдики, ипак қурти ривожланган сари гемолимфа шакли элементларининг таркиби ўзгариб боради, айниқса, капалаклик стадиясида ҳужайраларнинг энг эски тури — сферулоцитларнинг миқдори ортади.

Ипак қурти гемолимфасида оксидловчи ферментлар — тирозиназа ва допа-оксидаза ҳам бор. Бу ферментлар моддалар алмашинуви маҳсулоти ҳисобланган айрим бирикмаларни кислород иштирокида оксидлаш қобилиятига эга. Меланоза ҳодисаси ҳам бу ферментларга боғлиқдир. Бу вақтда, ҳавога чиқарилган гемолимфа бир неча минутдан кейин тўқ-қўнғир ёки қора рангга киради. Бундай оксидланиш натижасида меланин пигменти ҳосил бўлади. Рангга бўялиш тезлиги ҳавонинг температурасига боғлиқ: қуртнинг жароҳатланган еридан чиққан гемолимфа иссиқ кунларга нисбатан совуқ кунларда секин қораяди.

Бу оксидловчи ферментларнинг миқдори ипак қурти ривожланишининг турли стадияларида ҳар хил бўлади. Ферментлар қуртда кам, ғумбакда кўп бўлади.

Оқ пилла ўровчи зотларнинг гемолимфаси тиниқ, деярли рангсиз суюқликдир, сариқ ва яшил пилла ўровчи зотларнинг гемолимфаси эса ўзининг хусусияти билан ўсимликларда бўладиган ксантофил пигментига ўхшаб кетувчи алоҳида пигментлар ҳосил қилган сарғиш ёки яшилроқ рангга эга бўлади. Бундай пигмент оқ пилла ўровчи қурт зотларида бор деб тахмин қилинади, яъни уларнинг гемолимфасида оксидловчи ферментлар кўп бўлганлигидан ҳамма пигментлар оксидланиб қолади ва

пилла тиниқ оқ бўлиб қолади. Бошқа зотлар пилласининг ҳам сарғиш ва яшилроқ бўлиши қурт гемолимфасида оксидловчи ферментларнинг кўп-оз бўлиши ва шунга мувофиқ равишда ферментларнинг кўп ёки оз оксидланишидандир деб тушунтирилади. Эркак қурт гемолимфасида оксидловчи ферментлар кўплиги сабабли, улар ургочи қуртларга нисбатан рангсизроқ бўлиши аниқланган.

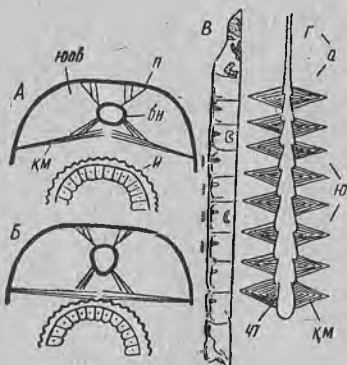
Гемолимфанинг ранги бошқа — сариқ-пушти (каротин) пигмент туфайли ҳам сариқ бўлиши мумкин. Бу пигмент сабзида кўп бўлади.

Гемолимфанинг иккала пигменти ипак қурти организмда бўладиган моддалар алмашинуви натижасида овқат таркибидаги пигментлардан мустасно ҳосил бўлса керак, деб фараз қилинади. Овқат таркибидаги пигментлар гемолимфа ва пилла рангига таъсир этмайди.

Қуртнинг орқа томонида жойлашган найсимон орган бел найчасининг уриши натижасида гемолимфа қурт танаси бўйлаб доимо айланиб юради.

Бел найчаси икки қисмдан: ҳашаротларнинг ҳақиқий юраги ҳисобланган, бирмунча кенг кейинги қисмдан ва *аорта* деб аталадиган олдинги қисмдан иборат.

Бел найчасининг кейинги берк қисми «юрак» нинг энг кенг томони бўлиб, қориннинг саккизинчи бўғимида жойлашган. Бу



21-расм. Бел найчаси:

А — бел найчасининг қисқариши; Б — бел найчасининг ёзилиши; БН — бел ланг; ЮОБ — юрак олди бўшлиғи; КМ — қанотсимон мускуллар; П — пайлар; И — ичак; В — ипак қурти танасидаги бўғимларга нисбатан бел найчаси ва қанотсимон мускулларнинг жойланиши; Г — ипак қурти танасининг бўғимларга бўлиниши (чап томони); Ю — юрак; А — аорта; ЧТ — бел найчасидаги чўнтакча ва тешикчалар; ҚМ — қанотсимон мускуллар (бел найчаси ва қанотсимон мускуллар ҳақиқий катталигига қараганда яхши кўриниш учун тўрт марта катталаштириб берилган).

ердан юракнинг бош томонига қараб секин-аста торайиб боради ва кўкракнинг иккинчи бўғимида аортага ўтади. Юрак узунлиги бўйича орқанинг тери қопламига бириктирувчи тўқима пайлар билан бирлашган. Юрак девори ярим ҳалқа кўринишидаги ва ўзининг четлари билан юқори ва пастки ўрта чизик бўйлаб ўзаро бирлашган икки қатор ясси ҳужайралардан иборат. Юракнинг ичида уни камераларга ажратувчи ҳеч қандай тўсиқ йўқ. Юракнинг ён деворларида чўнтакчалар деб аталувчи алоҳида чуқурчаларда устица деб номланувчи тешик бор. Тешиклар қорин бўғимлари сонига қараб етти жуфт бўлиб, уларда юрак жойлашган. Бу тешикчалар шунчалик кичикки, қон ҳужайралари у орқали ўта олмайди ва юрак бўшлиғига бора олмайди. Юрак

қисқарганда чўнтаклар тешикни бекитиб қопқоқ ролини бажаради. Юрак билан тенг ёнли учбурчак кўринишидаги саккиз жуфт қанотсимон мускуллар бирлашган; ҳар бир жуфт учбурчак асослари бир-бирига қараган, уларнинг учлари эса тери қоплами билан бирлашган; бу мускуллар устида жойлашган юрак улар билан бирлаштирувчи тўқима пайлари орқали бириккан. Қанотсимон мускулларнинг биринчи жуфти қурт танасидаги учинчи кўкрак бўғими билан биринчи қорин бўғими ўртасидаги чегарада, охири жуфти эса еттинчи ва саккизинчи қорин бўғими орасида жойлашган. Қанотсимон мускуллар занжири тўлиқ бўлмаган бел диафрагмаси деб аталувчи тўсиқ ҳосил қилади. Бу диафрагма тананинг қолган ҳамма бўшлиғидан ажралиб турувчи тўсиқ ҳосил қилади, бу ерда юрак жойлашади.

Аорта иккинчи кўкрак бўғимидан бошланиб, секин-аста ва бир оз торайиб борувчи силлиқ най кўринишида бўлиб, бош бўшлиғигача етиб боради ва у ерда унча катта бўлмаган тешик билан тугайди.)

Юрак деворидаги мускул толалари ёрдамида қисқаради; бунда юракнинг ҳамма қисмлари бирин-кетин тананинг охири қисмидан олдинги қисмига томон қисқаради. Бу тўлқинсимон қисқариш ёки пульс уриши, айниқса, саккизинчи бўғим олдида яхши сезилади. Бундай қисқаришнинг юрак бўйлаб тарқалиш тезлиги секундига 27—30 м ни ташкил этади. Ҳаво температураси 20—25° бўлганда, организм тинч турганда 5-ёшдаги қуртнинг бел найчаси минутига 30 тага яқин уради, ҳаракатланаётганда ва овқатланаётганда эса юрак уриши 40—50 гача ортади, пилла ўраётганда эса 60—65 гача етади. Температуранинг кўтарилиши билан бел найчасининг уриш сони ортади ва температура 30° га етганда уриш сони минутига 60—70 та бўлади.

Қон айланиш процесси тут ипак қуртида қуйидагича боради: гемолимфа тананинг умумий бўшлиғидан оғизча (устица) орқали юракка тушади; гемолимфани орқа қисмдан аортага ҳайдовчи тўлқинсимон қисқариш натижасида гемолимфа юрак бўйлаб тарқалади. Гемолимфа аорта орқали ўтгач, у бош бўшлиғига боради, бу ердан эса тананинг умумий бўшлиғига тушади. Шундай экан гемолимфа бош бўшлиғи, сўнгра эса бирор босим (юрак қисқаришидан ҳосил бўлган) остида танага келади; бунда бошдан тананинг охири қисмига қараб гемолимфанинг тинимсиз оқими вужудга келади. Бу гемолимфа ҳамма орган ва тўқималарга етиб бориб, уларни ювади ва яна оғизчага қайтиб тушади. Қон айланиш шундан иборат бўлади, гемолимфа оғизчага у кенгайган вақтда ўтади, бу ҳодиса қанотсимон мускулларнинг қисқаришидан юрак қисмининг кенгайиши натижасида юз беради. Бу мускуллар юрак деворини бирлаштирувчи мускуллар ёрдамида пастга тортилади.

Юрак қисмлари кенгайганда унинг ичида тананинг умумий

бўшлигидаги босимдан бирмунча кам босим ҳосил қилади, бу эса гемолимфани оғизча орқали юрак бўшлиғига томон ҳаракатланишга мажбур этади. Юрак қисқараётганда оғизча бекилиб қолади ва юрак деворининг босими гемолимфани бош томонга ҳайдайди.

Юрак фаолияти нерв системаси орқали бошқарилади; томоқ усти нерв тугунлари қўзғалиш маркази ҳисобланади, қорин нерв тугунлари пульсни бошқаради.

Қурт нерв-юрак фаолиятининг электрограммаси ёруғлик каби ташқи таъсирлар пульсини ўзгартишини кўрсатди. Бошқа факторлар ҳам таъсир қилади. Масалан, ҳавода карбонат ангидриднинг кўпайиб кетиши қурт юрак фаолиятини сезиларли даражада пасайтиради.

Контрол саволлар

1. Гемолимфа нима ва унинг тут ипак қуртидаги моддалар алмашинувидаги роли қандай?
2. Бел найчасининг тузилиши ва унинг иши қандай?
3. Гумбак ва капалакда қон айланиш хусусиятлари қандай?
4. Қурт ва капалак гемолимфасидаги гемокитларнинг категорияси?
5. Қурт ўсиб борган сари гемолимфадаги шаклли элементларнинг таркиби ва миқдорининг ўзгариши.
6. Фагоцитлар нима ва уларнинг иммунологик роли қандай?
7. Гемолимфанинг «гидростатик» роли.

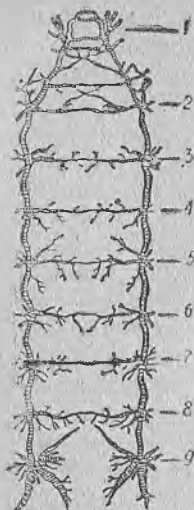
Нафас олиш

Тут ипак қурти ҳам бошқа кўп ҳашаротлар сингари трахея системалари билан нафас олади. Бу нафас органи трахея деб аталувчи тармоқланган найлардан иборат. Ҳаводаги кислород ҳамма органларга ва чуқурроқда жойлашган тўқималарга жуда кўп сондаги трахеялар орқали киради. Бу трахеялар тери остидаги мускуллар орасида зич ҳолда тармоқланади ва ички органларни ўраб олиб, микроскопик жуда ингичка най-трахеялар тарзида уларнинг ичига ва айрим ҳужайраларгача кириб боради.

Шундай қилиб, қурт танасида кўп сонда майда найлар бўлади, бинобарин, бу найларнинг бир учи ҳавога очилган бўлади.

Трахеянинг асосий ўқи қурт танасига параллел ҳолда жойлашган, унинг ташқарига очилувчи бир неча тешиги бўлади. Бу тешиклар қурт танасинининг ён томонларига жойлашган бўлиб, нафас тешиги деб айтилади. Булар биринчи кўкрак ва саккизта қорин бўғимида жойлашган. Иккинчи, учинчи кўкрак ва тўқинчи қорин бўғимларида нафас тешиги ривожланмаган бўлади.

Нафас тешиги овал шаклида бўлиб, у кутикула каби қалин хитин ҳалқа билан ўралган. Нафас тешигининг олдинги ва орқа



22-расм. Тут ипак қуртининг трахея системаси.

1 — 9 — нафас олиш органларининг жойлаш ниши.

чеккаларида кетма-кет жойлашган уч-тўрт қатор қиллар бор, булар трахеяларни чанг заррачаларидан яхши ҳимоя қилади.

Тешикчанинг орқасида трахеянинг бошланғич кенг қисми — оғизча жойлашган.

Тешикдан унча узоқ бўлмаган масофада — хитинли қаватда, оғизча трахеянинг ярим айланасини ёйсимон ўраб турганга ўхшаш кенгайди. Бу дастлабки бекитувчи ёйдир. Оғизчанинг қарама-қарши томонида бирмунча чуқурроқда иккиламчи бекитувчи ёй жойлашган. Мана шу томонда иккиламчи бекитувчи ёй билан бир сатҳда икки қатор жойлашган хитинли таёқчалардан иборат бекитувчи дастача чиқади.

Дастача трахея деворининг тўртдан бир айланасигача боради ва 50—80° бурчак остида букилади ва ичкарига кирувчи дастача дастагини ҳосил қилади.

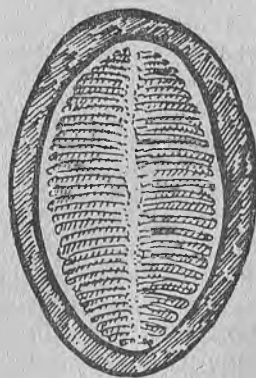
Олдинги кўкрак бўғимларидаги нафас тешигининг дастаги олдинга, қолган саккизта қорин бўғимларидаги нафас тешикларининг дастаги эса орқага йўналган.

Дастакнинг бурчагидан дастлабки бекитувчи ёйнинг пастки учига қараб бекитувчи пай кетади. Бу, тиканга ўхшаш дастакнинг унча катта бўлмаган ўсиғига бирикади.

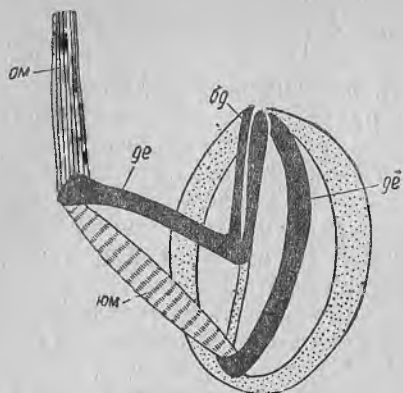
Дастлабки ва иккиламчи бекитувчи ёй нафас тешигининг ички чеккаси билан тиниқ парда орқали бирлашган.

Иккиламчи парда бирламчи пардага қараганда бирмунча узунроқ, чунки иккиламчи ёй дастлабки ёйга қараганда чуқурроқда жойлашган. Бу пардалар ўзининг олдинги учлари билан нафас тешигини ифлосланишдан ҳимоя қилувчи қилларга ўтади. Иккиламчи парда ўзининг ўрта қисми билан бекитувчи дастачага бирлашиб, шу ерда бурма ҳосил қилади. Дастача дастагининг охирига иккита мускул бирлашади; биттаси — қалта бекитувчи, узунлиги 0,6 мм бўлиб иккиламчи ёйнинг пастки қисмига, иккинчиси анча узун (очувчи 1,8 мм) бўлиб, қурт тери қопламанинг ички юзасига боради. Иккала мускулнинг эни бир хил ва 0,006 мм га тенг.

Бекитувчи мускуллардан қарама-қарши томонга узунлиги 2,0—4,0 мм ва



23-расм. Нафас олиш органи (тут ипак қуртининг ташқи томонидан кўрсатилган).



24-расм. Нафас олиш органининг бекитувчи аппарати:

юм — бекитувчи мускуллар; од — бекитувчи дастача; ом — очувчи мускул; де — дастлабки бекитувчи ёй; бе — бекитувчи дастачанинг бириктирувчи елкаси.

Трахеянинг узунасига кетган ўқлари қурт танасининг икки томонида кўндаланг жойлашган қорин трахеялари билан бирлашган. Биринчи кўкрак ва охирги қорин бўғимларида ҳам боғловчи кўндаланг трахеялар бор. Қурт танасининг кўкрак қисмида жойлашган орқа ва қориннинг боғловчи трахеяларидан бош томонга тармоқлар чиқиб кетади, қориннинг охирги бўғимидаги орқа кўндаланг трахеялардан бел найчасининг орқа қисмига қараб тармоқлаб кетади. Трахеянинг тармоқланиб кетишидан қурт танасидаги айрим участкалар кислород билан таъминланади. Трахеялар бир-биридан фарқ қилинади: орқа мускулларига борувчи трахеянинг орқа қисмига, ичакка ва бел найчасига борувчи ичак трахеясига, нерв занжири ва қорин томонидаги мускулларга борувчи қорин трахеяларига бўлинади. Трахея девори ички томонда жойлашган кутикулин қаватдан иборат. Бу қават катта ядроли ва ташқи пардалидир. Йирик трахеяларнинг ички қаватида ҳам хитин бўлади. Кутикулин ҳам, хитин ҳам трахеянинг ҳужайрали қавати томонидан ишлаб чиқарилади. Бу қаватда спираль ҳолда жойлашган таянч қалинлашмалар бор. Бу трахеяларнинг мустақамлигини оширади ва гемолимфа босими ўзгарганда уларнинг эгилиши ва қисилишига имкон беради.

Трахеолалар йўғонлашмайди. Чунки трахеолаларнинг капилляр ҳолда бўлиши йўғонлашмай туриб ташқи босимга чидай олиш имкониятини беради. Трахеядаги эски қават спираль таянч йўғонлашмаган оралиқ участкалардаги қаватнинг пўст ташлаш вақтида бўлиниши йўли билан ажралиб чиқади. Қуртнинг ҳаракати натижасида трахеяларга ҳаво киради ва янгиланади, яъни тананинг турли қисмларининг қисқариши ва бўшашиши галла-

эни 0,11 мм бўлган учинчи мускул — версонов мускули чиқиб кетади. Дастача парда билан бирга дастлабки бекитувчи ёйга яқинлашганда унинг ўткир қовурғаси дастача таёқчалари ўртасидаги тешикка киради. Бунда бекитувчи мускул қисқаради ва нафас тешиги герметик ҳолда бекилган бўлади. Очувчи мускул қисқариб дастачани дастлабки ҳолга келтиради ва нафас тешиги очилади. Версонов мускулларининг изчиллик билан қисқариши — трахея ўқи дастлабки қисмининг қисилиши ва кенгайиши трахеяга ҳаво кириб туришига ёрдам беради.

ниб туриши натижасида трахеянинг ҳажми гоҳ кичраяди, гоҳ кенгайди.

Трахея спираль бурмаларнинг бўлиши сабабли узая олади ва ҳажмини 20—30%га кенгайтира олади. Агар ипак қурти танаси қисқарганда нафас тешиги очиқ бўлса, ҳаво трахеядан ташқарига чиқиб кетади, агар нафас тешиги берк бўлса, бунда ҳаво трахея системасининг ичкарисига кириб кетади.

Қурт ҳаракати билан боғлиқ бўлган мускулларнинг қисқариши, трахеяларга ҳавонинг кириб туриши ҳам қорин, бел найчаси, қанотсимон мускул, ичакнинг қисқаришига ҳамда қоннинг танада айланишига сабаб бўлади; трахеяларда ҳаво алмашиши ҳам нафас тешиги ва трахея оғизчаси мускулларининг ҳаракатланиши натижасида содир бўлади.

Қурт танасининг қорин нерв занжирида нафас марказлари бор; бу марказлар ўзи жойлашган бўғимлардаги нафас тешиклари фаолиятини бошқаради.

Қўкракдаги нерв тугунларида ҳамма сегментлардаги нафас органлари фаолиятини мувофиқлаштирувчи марказ жойлашган.

Ипак қурти кислород кам бўлганда ҳам яшай олади, яъни у имконият бўлганда трахея системасида ортиқча кислород тўплайди ва бундан кислород етишмаганда ҳамда аэроб нафас олганда фойдаланади.

Кислород қуртнинг орган ва тўқималарига трахея системаларидан ташқари, гемолимфа орқали ҳам боради. Кислороднинг гемолимфага ўтишига трахея деворларининг ўтказувчанлиги ёрдам беради. Трахеянинг ўтказувчанлиги нафас тешигининг дастлабки йўғонлашган еридан трахеола томонга ошиб боради. Бироқ гемолимфа тўқималарга газ етказиб (тўқима орқали нафас олганда) беришда ёрдамчи аҳамиятга эга.

Бу қуйидагича исботланади. Тўртинчи нафас тешигининг ривожланиши ва ипак ажратувчи безлар ўртасида, шунингдек, олтинчи нафас тешиги ривожланиши билан жинсий безлар ўртасида алоқа борлиги аниқланган. Тўртинчи нафас тешигининг бир томонлама бирикишидан шу томонга жойлашган ипак ажратувчи безлар маҳсули фибрини ва серецинлар оғирлиги камайиб кетган. Олтинчи нафас тешигининг бирикиши уруғдонларда спермаларнинг ривожланишига, тухумдонларда эса овоцит ва етилган тухумларнинг камайишига сабаб бўлган. Бу кислороднинг гемолимфа орқали организмнинг ҳамма томонига баравар етказиб берилмаганлигини кўрсатади.

Нафас олиш натижасида қурт танасида ҳосил бўлган карбонат ангидрид молекулалари гемолимфа орқали тери қопламига етказилади. Гемолимфанинг CO_2 ни эркин молекулали эритма кўринишида сақлаш қобилияти уларнинг қурт териси орқали чиқиб кетишини таъминлайди.

Организмга тушган моддалар (озик моддалар) умумий оксидланиш процессида иштирок этади. Бу процесс ҳаводаги

кислород ёрдамида амалга ошиб, сув ва карбонат ангидридга ажралади. Ажралиб чиқувчи моддалар бу процесснинг маҳсули ҳисобланади. Оксидланиш процесси боғланган реакция ҳисобланади, бунда битта модда иккинчи модданинг қайтарилиши ҳисобига оксидланади. Оксидланиш деганда, кислороднинг тўғридан-тўғри бирикиши ва водороднинг ажралиб чиқиши тушунилади. Оксидловчи ферментлар нафас олишда кислородни активлаштириб беради.

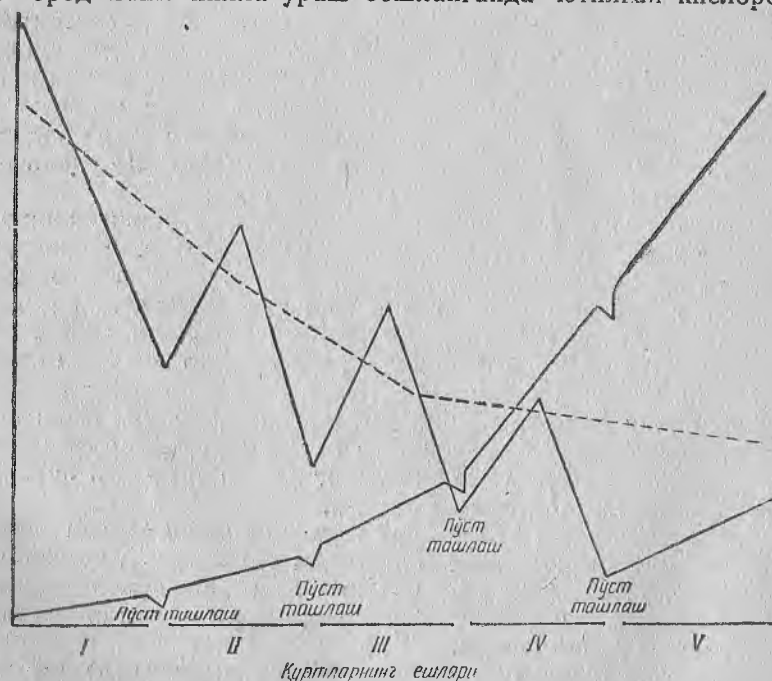
Газ алмашинуви қурт бир стадиядан иккинчи стадияга ўтиш вақтида моддалар алмашинувининг ўзгаришига таъсир этади.

Қуртлик стадияси ўтган сари қуртнинг тирик вазни ортиб боради, нафас олиш интенсивлиги ва энергия эса ёш ортган сари камайиб боради.

Пўст ташлаш (хитинли қаватни ташлаш) вақтда қурт озикланишдан ва ҳаракатланишдан тўхтайдди. Бу вақтда газ алмашинуви ҳам ўзгаради.

Нафас олиш энергияси майда турларида (тухум, қурт, ғумбак, капалак) йирик турларига қараганда актив ҳужайра элементлари ҳисобига юқори бўлади.

Қуртларнинг ғумбак ўраётгандаги нафас олиш процесси секин-аста пасая бошлайди ва пилла ўрашнинг охирига келиб, кислород ютиш пилла ўраш бошланганда ютилган кислородга



25-расм. Қуртнинг ёшига қараб кислород ютиши ва оғирлигининг ортиши.

нисбатан 2,5—3 марта камайиб кетади. Қурт жонланаётганда нафас олиш интенсивлиги энг юқори, уруғларда эса энг кам бўлади (9-жадвал).

9-жадвал

Тут ипак қуртининг турли ривожланиш стадияларида O_2 нинг ютилиши (бутун ривожланиш давридаги ўртача маълумотлар бир 2 тирик модда учун микрометр ҳисобида)

Тут ипак қуртининг ривожланиш стадияси				
инкубация вақтида тухум	жонланиши	қурти	ғумбаги	капалаги
227	2,586	1,382	361	1,789

Қуртларнинг нормал ривожланиши учун уруғ етиштиришни проектлаш вақтида уй ҳажмини ҳисобга олиш зарур ва ҳаво кириб туришини тўғри ҳисоблаш керак. Бунинг катта ёшдаги қуртларнинг O_2 ни ўзлаштириш ва CO_2 ажратиш нормалари келтирилган жадвалдан кўриш мумкин.

10-жадвал

IV—V ёшдаги қуртларнинг O_2 га бўлган талаби ва CO_2 ажратиши (1000 та қуртнинг бир соатда олган O_2 си ва ажратган CO_2 си литр ҳисобида олинган)

Қурт ёшининг кунлари	1	2	3	4	5	6	7
----------------------	---	---	---	---	---	---	---

IV ёш

O_2 ютилиши . . .	0,20	0,45	0,47	0,30	0,15		
CO_2 ажратиши .	0,15	0,36	0,37	0,21	0,10		

V ёш

O_2 ютилиши . . .	0,81	1,20	1,50	1,30	1,20	1,09	0,99
CO_2 ажратиши .	0,57	0,93	1,12	0,90	0,90	0,87	0,87

Кўрсатилган ҳисоблаш катта ёшдаги қуртлар учун берилган. Кичик ёшдаги қуртларни боқиш учун жуда катта майдон ва ҳажм зарур эмас, шунинг учун бу даврда уларни сақлаш учун хоналар танлашда алоҳида ҳисобот талаб қилинмайди.

Газ алмашинувининг ҳажми қуртнинг ёшига ва ривожланиш стадиясигагина боғлиқ эмас, балки температурага, ҳаво намлигига ва сутканинг қанча давом этишига ҳам боғлиқ. Температуранинг кўтарилиши билан нафас олиш интенсивлиги ҳам ортади. Юқори намлик, аксинча, нафас олишни қийинлаштиради ва нафас олиш процессида қурт танасида ҳосил бўладиган сув ҳамда CO_2 ажралиб чиқишини секинлаштиради.

Шу нарса ҳам аниқланганки, қуртларнинг нафас олиши сутка давомида ҳам бир хил эмас. Масалан, қуртлар кичик ёшида кечаси ҳам тез нафас олади. Нафас олиш интенсивлигининг турлича бўлиши бир сутка давомида юқори температурага турлича муносабатда бўлишга олиб келади. Қурт интенсив нафас олиш даврида юқори температурага нафас олиш интенсивлиги пасайгандагига нисбатан камроқ чидайди.

11-жадвал

Ёшига ва сутканинг даврларига қараб қуртларнинг юқори температура таъсирига чадамлилиги

Қуртнинг юқори температурали шароитда бўлган вақти	Ёшига қараб қуртларнинг чадамлилиги (% ҳисобида)		
	I—II—III ёш	IV	V
Эрталабки 8 дан кечки	77,8	51,1	82,0
20 гача (кундузи)			
Кечки 20 дан эрталабки			
8 гача (кечаси)	58,4	61,3	86,0

Қуртларни тунги соатларда боқиш вақтида юқори температурага йўл қўймаслик керак.

Қуртларда нафас олиш интенсивлигининг турличалиги, оғирликнинг бир хилда ортмаслиги ва сутка давомида юқори температурага ҳар хил муносабатда бўлиш биологик қонуният ҳисобланади.

Тут ипак қуртида ҳаёт процессларининг суткалик ритми (бошқа ҳашаротлар каби) эволюцион ривожланиш процессида ташқи муҳит билан ўзаро алоқа натижасида ҳосил бўлган. Муҳитнинг бундай факторлари, яъни температура, ёруғлик, намлик, атмосфера босими ва бошқалар сутка давомида қатъий қонуният асосида ўзгаради. Бу факторларнинг доимий ўзгариб туриши ипак қуртидаги физиологик процессларнинг даврий ўзгаришига олиб келган. Нафас олиш интенсивлиги, яъни вақт бирлиги ичида қурт танаси қабул қилган кислород ва ажратган карбонат ангидрид миқдори ҳаёт процессларининг активлик даражасини кўрсатади, лекин бу процесслар организмлардаги қайси моддалар ҳисобига бўлишини билдирмайди. Бу ажратиб чиқарилган карбонат ангидриднинг қабул қилинган кислородга нисбати ($\frac{CO_2}{O_2}$) яъни нафас коэффиценти (НК) билан аниқланади.

Нафас коэффиценти бирга тенг ёки яқин бўлса, бу моддалар алмашинуви асосан углевод билан овқатланиш ва кислород билан нафас олиш ҳисобига бўлганлигини кўрсатади. Нафас коэффицентининг камайиши энергия сарф бўлиши ўрнига ёғ моддалари запаси ишлатилганини кўрсатади. Ҳисоблаш-

лар нафас коэффициенти ҳар бир ёшнинг бошланишида ёшнинг охиридагига (0,6—0,8) нисбатан ҳамма вақт юқори (0,9 га яқин) бўлишини кўрсатди. Нафас коэффициенти пўст ташлаш вақтида ҳам камайиб кетади.

Контрол саволлар

1. Трахея орқали нафас олиш билан ўпка орқали нафас олишнинг асосий фарқи.
2. Тут илак қуртида трахея системасининг тузилиши.
3. Ҳар хил нафас тешикларининг функционал хусусияти ва организмдаги суви бошқариб туришдаги роли.
4. Ривожланиш процессида қуртларда нафас олиш интенсивлигининг ўзгариши (1 г тирик вазнга).
5. Умумий моддалар алмашинувида нафас олишнинг роли.
6. Нафас олиш коэффициенти ва унинг аҳамияти.

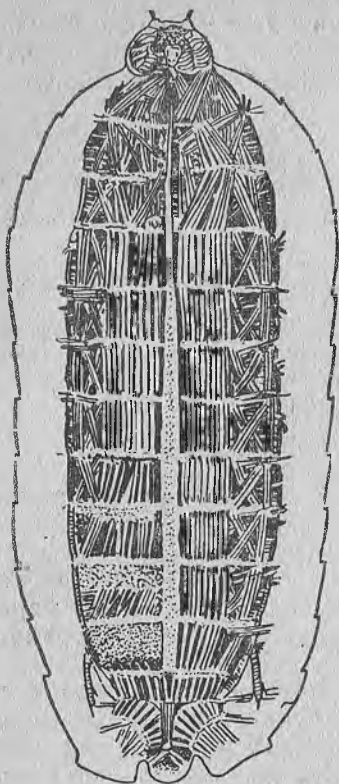
Мускуллар

Ҳайвонларнинг ҳамма ҳаракатлари мускуллар ёрдамида амалга оширилади. Жуда узун ва ингичка мускул ҳужайралари группаси мускуллар деб айтилади (булар мускул толалари ҳисобланади). Буларнинг асосий хусусияти катта куч билан қисқаришидир. Мускуллар қисқариши натижасида қурт ҳаракатланади, юрак уради, ичак қисқаради, трахеялар тораяди, кенгаяди ва бошқалар.

Ҳайвонларда силлиқ ва кўндаланг — тарғил мускуллар бор. Силлиқ мускуллар секин қисқаради, бундай мускуллар секин ҳаракатланувчи ҳайвонларда (чувалчанг, моллюскалар ва кўпгина бўғим оёқлиларда) бўлади. Умуртқали ҳайвонларда эса силлиқ мускуллар секин ҳаракатланувчи органларда (ичак, қон томирлари ва бошқалар), ички органлар (юракдан ташқари) бўлади. Кўндаланг-тарғил мускуллар тез қисқаради; умуртқали ҳайвонларнинг скелет мускулатураси, юрак мускуллари ва бошқалар шундай мускуллардан ташкил топган.

Ҳашаротлар энг тез ҳаракатланувчи ҳайвонлар бўлганлигидан фақат кўндаланг-тарғил мускулларга эга.

Умуртқали ҳайвонлар ва ҳашаротларнинг мускуллари тузилиши жиҳатидан бир-биридан кескин фарқ қилади. Умуртқали ҳайвонларда мускул толалари бириктирувчи тўқима қавати билан қопланиб айрим группани ташкил қилади, бунинг натижасида ҳар хил кучга эга бўлган мускуллар ҳосил бўлади. Ҳашаротларда мускул толалари бир-биридан алоҳида-алоҳида жойлашади. Мускул бойламларининг айрим бирикмалари умумий ёки алоҳида пайлар ёрдамида бирор нуқтага бирикади ва бундан елпигич ҳолида чиқиб, қарама-қарши томонларда жойлашган бир нечта нуқтага бирикади. Баъзан мускул бойламлари бир-бирига параллел ҳолда жойлашади (масалан, қанотларда), лекин бунда мускул толалари бириктирувчи тўқима



26-расм. Ипак қурти танасида мускулларнинг жойланиш схемаси.

қавати билан бирлашмайди, булар ҳам алоҳида жойлашади. Шундай қилиб, ҳашаротларда ҳар бир мускул толаси алоҳида мускул ҳисобланади.

Бир неча мускул толаларининг бир нуқтага бирикиши, уларнинг ҳамма орган ёки унинг айрим қисмига мускуллар таъсирини кучайтиради.

Тўғри чизиқ бўйлаб жойлашган мускул толалари пайлар орқали терининг икки қарама-қарши нуқтасига бирлашган. Пайларнинг учлари тери қопламанинг ички қаватидан ўтади ва кутикула (ташқи қават)га бирикади. Бу ерда у тери қавати билан бирга таянч-механик системасини ҳосил қилади. Кутикула бу ерда умуртқали ҳайвонлардаги скелет каби вазифани бажаради.

Қорин ва кўкрак бўғимларида уч қават: ташқи, ўрта ва ички мускуллар жойлашган. Ташқи қават кўндаланг мускуллардан, ўрта қават қийшиқ мускуллардан ва ички қават узунасига жойлашган мускуллардан иборат.

Мускуллар ўзининг фаолият характерига қараб эгувчи, букувчи, узатувчи, бурувчи, кўтарувчи

туширувчи ва бошқаларга бўлинади. Ташқи қаватнинг кўпгина қисқа мускуллари тана сегментларининг чеккаларидан эгади, улар ташқи ўсимталарни эгувчи ва букувчи мускуллардир; трахеяларни боғлаб турувчи нафас тешиклари орасининг қисилиши ҳам шу қаватдаги мускуллар томонидан амалга оширилади. Ўрта қаватдаги қийшиқ мускуллар танани ён томонларга эгади. Ички қаватдаги узунасига (бўйлама) кетган мускуллар бир сегментдан иккинчи сегментга ўтади, яъни уларнинг учлари қўшни сегментларда жойлашган нуқталарга бирикади; бу мускуллар қисқарганда бир сегмент иккинчисига томон чўзилади; булар бир томонлама қисқарганда қурт танаси бир томонга букилади. Қуртда ҳаммаси бўлиб 268 та кўндаланг, 168 та қийшиқ ва 110 та узунасига кетган мускуллар бор. Бир группа мускулларнинг иши, бошқа группа мускуллар иши билан боғлиқ бўлади.

Қуртнинг бош томонида бош ва унинг ўсимталари, мўйлов,

жағлар, остки лаб, пайпаслагичлар ва бошқаларни ҳаракатга келтирувчи мускуллар жойлашган. Ичакнинг бўйлама ва ҳалқали мускуллари ҳамда юрак билан боғлиқ бўлган мускуллар ҳақида юқорида айтиб ўтилган.

Мускулларнинг ишлаши нерв системаси фаолияти билан бевосита боғланган, шунинг учун мускулларда нерв учлари жуда кўп бўлади.

Мускуллар ишлаётган вақтда жуда кўп озиқ моддалари ва кислород талаб қилади, бунинг оқибатида буларга кўп миқдордаги майда нафас найчалари — трахеолалар туташади, булардан органларга кислород келади; бундан ташқари ҳар бир мускулга гемолимфа оқиб келади, бу гемолимфа таркибида ичак девори орқали кирган озиқ моддалари бўлади. Тўқималар деворида ёки ичида жойлашган мускулларга гемолимфадан келадиган озиқ моддалар бириктирувчи тўқима пардаси орқали ўтади.

Мускуллар нерв системаси орқали ҳосил бўлган қўзғалиш натижасида қисқаради ва бўшашади; бунинг натижасида мускулларда химиявий процесслар содир бўлиб, катта аҳамиятга эга бўлган энергия ажралиб чиқади.

Бу процессларнинг химиявий энергияси жуда катта тезлик билан механик энергияга айланади. Мускуллар механик ишни моддалар алмашинуви процесси маҳсулотларининг таъсирида мускул толаларининг оқсил структура ҳолатининг ва физик хоссасининг (механик) ўзгариши натижасида бажаради, яъни улардаги биохимиявий процессларда мускулларда бўладиган ва унга гемолимфа орқали келадиган органик моддаларнинг бой энергияси иштирок этади. Бундай моддаларнинг асосий турлари углеводлар ҳисобланади, углеводлар мускулларда гликоген ҳолида бўлади; гемолимфадан эса тригалола ҳолида келади. Мускуллардаги гликоген запаси унча катта эмас, шунинг учун мускуллар тригалола сиз давомли ишлай олмайди.

Бу углевод моддаларидан ажралган энергия мускул ҳужайраларининг оқсил моддаларига бевосита эмас, балки таркибида фосфор бўлган алоҳида бирикмалар, асосан, аденозин, аденозин уч фосфат кислота (АУФ) орқали таъсир этади.

Мускулларга келган нерв қўзғалиши таъсирида аденозин уч фосфат кислота ферментатив парчаланади, бу парчаланishi маҳсулоти мускулнинг оқсил моддаларига таъсир этади ва структурасини ўзгартиради; бу эса уларнинг қисқаришига сабаб бўлади. Аденозин уч фосфат кислотанинг қайтарилиш процесси натижасида мускуллар ёзилади; бунда углеводларнинг парчаланishi энергияси ҳисобига аденозин уч фосфат кислота қолдигига мускуллар қисқарганда ажралиб чиқадиган фосфор кислота қайта бирикади. Таркибида фосфор бўлган бошқа бирикмалар ҳам қайтарилади.

Углевод бирикмалари икки формада дастлаб кислород иштирокисиз (анаэроб), сўнгра эса кислород иштирокида (аэроб)

парчаланали. Анаэроб парчаланиш мускуллар қисқарганда содир бўлади ва гликогеннинг сут кислотага айланишдаги (гликогенолиз) реакция занжиридан иборат бўлади. Бу процесснинг асосий аҳамияти шундаки, бунда мускулларнинг ишлаши учун зарур бўлган энергия ажралиб чиқади.

Аэроб парчаланиш мускулларнинг бўшашиш (дам олиш) ҳолатига тўғри келади. Бунда кислород ютилади, бунинг ёрдамида сут кислота — бошланғич гликогенгача қайтарилади. Бундай ўзгаришга сут кислотанинг бешдан тўрт қисми учрайди: қолган қисми эса сув ва углекислотагача оксидланади. Бунда ажралиб чиққан энергия фақатгина мускуллар ичида бўладиган процесслар учун сарф бўлмасдан, балки организмда бўладиган химиявий ўзгаришларга, ҳаракатланишга ва танада иссиқликни сақлаб туришга хизмат қилади.

Шундай қилиб, мускуллар фақатгина соф механик иш бажармасдан, балки иссиқлик манбаи бўлиб ҳам ҳисобланади. Иссиқлик энергияси синтезланган моддалар энергиясига айланади, бир қисми эса организм томонидан ташқи муҳитга чиқариб юборилади.

Гемолимфадаги углевод бирикмаларининг синтези қуртлар учун энг зарур синтез ҳисобланади. Юқорида эслатиб ўтилганидек, (қон айланиш бўлимига қаранг) гемолимфа моддалар алмашинуви учун оралиқ жой ҳисобланади. Озиқ билан кирувчи углеводли моддалар организмга етишмайди, шунинг учун гемолимфада оқсил моддалар — аминокислоталар кўп миқдорда бўлади. Парчаланишининг охири маҳсулотидан углевод моддалар синтезланади. Бу синтез запас углеводларни эритувчи тригалоза ҳосил бўлгунча давом этади. Унинг миқдори қуртлик даврида (I ёшдан V ёшгача) 8150 марта ошади, бу рақам синтетик процессларнинг гемолимфада жуда тез боришини ва мускуллар ишлаганда углевод бирикмаларига катта эҳтиёж сезишини кўрсатади.

Контрол саволлар

1. Ҳайвонларда қандай иккита асосий тип мускуллар бўлади? Булардан қайси бири ҳашаротлар учун хос?
2. Қурт танаси қисқаришини таъминловчи мускулларнинг тузилиши ва жойланишини баён қилинг.
3. Қуртнинг бошида жойлашган мускуллар фаолиятини баён қилинг.
4. Мускуллардаги углевод бирикмаларининг парчаланиши қандай икки формада бўлади ҳамда у ёки бу формада мускуллар ҳолати қандай ўзгаради?
5. Мускуллар ишлаётганда иссиқлик қандай ҳосил бўлади?

Чиқарув органлари

Организмнинг ҳаёт фаолияти процессида ҳужайра ва тўқималарни ташкил этувчи моддаларнинг (улар алмашиниши натижасида) шу организмдан чиқариб юбориладиган бир қанча парчаланиш маҳсулотлари ҳамда энергетик бирикмалар — угле-

водлар ва ёғларнинг ажралиш (оксидланиш) маҳсулотлари ҳосил бўлади. Бундан ташқари, фойдаланилмаган озик моддаларнинг маълум миқдори организмда қолади ва улар гемолимфага тушади; бу моддалар ҳам бориб-бориб парчаланadi ва улар ҳам ташқарига чиқариб юборилиши керак бўлади.

Ташқарига чиқариб юборилиши лозим бўлган моддаларнинг асосий қисми оқсил алмашинуви маҳсулотлари ҳисобланади. Бундан кейин оксидланиш процесслари маҳсулотлари — карбонат ангидрид ва сув, сўнгра минерал тузлар, фойдаланилмаган витаминлар ва пигментлар типигаги бошқа мураккаб бирикмалар чиқарилади.

Оқсил алмашинуви маҳсулотлари, асосан, таркибида азот бўлган моддалардир.

Юқорида айтиб ўтилганидек, организм ичида моддалар алмашинувида қатнашувчи моддалар ё газ ҳолатида, ёки суюқ ҳолатда (эритмалар шаклида) бўлади. Парчаланиш процесслари вақтида ҳосил бўладиган оқсил алмашинуви маҳсулотларини, суюқ ҳолатда организмдан чиқариб юбориш учун жуда кўп сув сарфлаш керак бўлар эди. Ваҳоланки, ҳашаротларнинг сув ресурси жуда кам бўлиб, бошқа ҳайвонлардан фарқли ўлароқ, уларга сув фақат озик таркибидагина киради. Тут ипак қўртларига фақат тут баргларидаги сувнинг ўзигина киради. Мосланиш процессида ҳашаротлар организмда азотли маҳсулотлар чиқаришнинг энг кам миқдор сув сарфланадиган формаси ҳосил бўлганлиги табиийдир. Сут эмизувчи ҳайвонларда таркибида азот бўлган бундай парчаланиш маҳсулотлари — амидлар мочевина (сийдик) тарзида ажралиб чиқади, бундай ҳол ҳашаротларда сув бўлган тақдирдагина мумкин, аммо ҳашаротларда бундай чиқариш формасига эга бўлиш имконияти йўқ ва уларда парчаланиш маҳсулотлари сийдикка эмас, балки сийдик кислотага айланади.

Сийдик кислота организмнинг ҳужайра ва тўқималаридан гемолимфага, ундан эса махсус чиқарув органларига — мальпигиев найчаларига тушади. Гемолимфада кўп миқдор сийдик кислота бўлиши ҳашаротлар синфи учун характерли белги бўлиб, бу билан ҳашаротлар синфи бошқа умуртқасизлардан фарқ қилади.

Сийдик кислота тўплана борган сари унинг концентрацияси ошиб боради, сийдик кислота, умуман, сувда яхши эримаслиги сабабли, ундан чўкинди — кислота кристаллари пайдо бўла бошлайди. Бу кристаллар ичакнинг орқа қисмида тўпланувчи, эскремент (ахлат) таркибига киради ва у билан бирга ҳашарот танасидан ташқарига чиқариб юборилади. Тут ипак қўртларида таркибда азот бўлган парчаланиш маҳсулотларининг 85% дан ортиқроғи ана шундай йўл билан ташқарига чиқариб юборилади.

Мальпигиев найчаларида ажралиб чиқадиган моддалар орасида сийдик кислотадан ташқари, кўпинча, кальций оксалат

кристаллари ҳам учрайди, булар ипак қуртлари озигида таркибида кальций бор тузларнинг кўпайиб кетиши натижасида ҳосил бўлади. Тут ипак қуртлари организмда ҳосил бўлувчи кальций карбонат, кальций фосфат, натрий хлорид, аммоний ва бошқа анорганик бирикмалар ҳам худди ана шу йўл билан ташқарига чиқариб юборилади.

Мальпигиев найчалари олтига узун, ингичка найчалардан иборат бўлиб, улар ичакнинг ҳар бир ён томонига учтадан жойлашган. Бу найчалар тўғри ичак деворининг олдинги чегарасига яқин жойдаги ички қаватдан бошланиб, уларнинг боши берк (кўр) бўлади. Найчалар эгри-бугри ҳолда тўғри ичакнинг орқа чегарасигача боради, яна орқа томонга қайрилиб, ана шундай эгри-бугри ҳолда, энди ичак деворининг анчагина устки қавати бўйлаб, тўғри ичакнинг олдинги чегарасига келади ва шу ердан ташқарига чиқади. Шундан кейин йўғон ва ингичка ичаклар деворини майда эгри-бугри бўлиб қоплаб олган ҳолда, ўрта ичак бўйлаб кўкрак бўғимлари томон йўналади, бунда тўртта найча тананинг орқа (елка) томонидан, иккитаси эса қорин томонидан келади. Ўрта ичакнинг ўрта қисмида, тахминан, қорин қисмининг учинчи-тўртинчи бўғимлари бараварида найчалар орқа томонга қайрилади. Тананинг орқа томонидан келаётган тўртта найчанинг ўртадаги иккитаси бир оз берироқдан орқага қайрилади, шунинг учун ҳам улар ён томондан келаётган найчаларга қараганда калтароқ бўлиб кўринади. Тананинг бир ён томониданги мальпигиев найчаларининг учтаси ингичка ичакка бориб, битта умумий калта йўлга (найга) қўшилади ва бу йўл сийдик пуфагига (қовуққа) очилади. Тананинг ҳар қайси ён томонида биттадан иккита сийдик пуфаги калта йўллар (найлар) билан ингичка ичакка туташади. Мальпигиев найчаларининг деворлари йирик ҳужайралардан иборат бўлиб, уларнинг ҳар бири найчалар қўндаланг кесими айланасининг ярмини эгаллайди. Ҳужайраларнинг тузилиши организмнинг ёшига, физиологик ҳолатига ва найчанинг қисмига қараб ўзгаради. Ипак қурти ёш вақтида ҳужайралар ядроси юмалоқ бўлади, кейинроқ бориб эса тармоқланган шаклга кира бошлайди. Ҳужайра протоплазмаси жуда мураккаб тўрсимон ёки катак-катак ҳолда тузилган ва пигментли доначалари бўлади, бунинг натижасида найчалар кўкиш товланган сарғиш-қўнғир рангда кўринади.

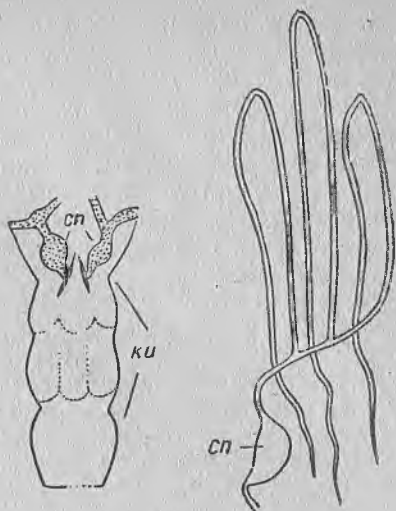
Мальпигиев найчаларининг фаолияти икки этапга бўлинади. Биринчи этапда таркибида сийдик кислота тузлари бўлган сувли эритмалар тана бўшлиғидан найчаларнинг орқа бўлими бўшлиғига сўрилади. Бу ердан сувли эритма найчанинг олдинги бўлимига ўтади. Йўлда, аввал сийдик кислотанинг ишқорли бирикмаларидан эркин сийдик кислота ажралиб чиқади. Олдинги бўлимида иккинчи этап ўтади: бунда эритмадан сув ажралиб чиқади ҳамда карбонат ишқорлар билан бирга шу бўлим деворларидан сўрилади ва яна қайтадан тана бўшлиғига ажралиб чи-

қади. Концентрланган эритмадан эса мальпигиев найчалари ёригига сийдик кислота кристаллари чўқади, улар сийдик пуфаги томон ҳаракатланади ва бу ердан орқа ичакнинг ингичка ичагига тушади. Шу кристаллар билан бирга ингичка ичакка кальций оксалат ва суюқ ҳолатда ажралиб чиққан бошқа маҳсулотлар ҳам тушади. Ингичка ва йўғон ичакларда бу маҳсулотлар батамом сувсизланади ва экскрементга кўшилиб кетади.

Мальпигиев найчаларининг олдинги ва орқа бўлимларида содир бўладиган процессларнинг ҳар хиллигига кўра, бу бўлимлар ҳужайраларининг фаолияти ҳам ҳар хил бўлади. Ажралиш процессида орқа бўлим ҳужайралари фақат суюқ таркибий қисми беради, олдинги бўлим ҳужайралари эса сувни сўриб олиш ва кристаллик бирикмаларни ажратиб чиқариш хоссасига эга бўлади. Бундай кристаллик бирикмалар ҳужайраларда ва сийдик пуфагига туташадиган найчаларнинг паст томонга тушувчи шохчалари ёруғида айниқса кўп.

Найчаларда ажралиб чиққан маҳсулотлар найчаларнинг деворлари ва ичакнинг орқа бўлими мускулларидаги босимнинг ичак деворларида жойлашган найчаларнинг учи берк томонига қараб босиши натижасида ичакнинг орқа бўлими томон сурилади.

Мальпигиев найчаларида ажралиб чиқадиган маҳсулотларнинг таркиби ва миқдори организм ривожланишининг ҳар хил стадияларида моддалар алмашинувини амалга оширишда содир бўлувчи биохимиявий процесслардаги сифат ва миқдорий ўзгаришларни ўзида акс эттиради. Кичик ёшдаги ипак қуртининг мальпигиев найчаларида ажралиб чиқадиган моддалар таркибида сийдик кислотага қараганда кальций оксалат бирмунча кўп бўлади. Катта ёшдаги ипак қуртлари мальпигиев найчаларида ажралиб чиқадиган моддалар таркибида эса, аксинча, сийдик кислота кўп бўлади. Шундай бўлишига қарамай, кичик ёшдаги ипак қуртлари бешинчи ёшдаги ипак қуртига қараганда тирик вазн бўлигига нисбатан икки марта ортиқ сийдик кислота ажратиб чиқаради. Бундай фарқлар бўлишининг сабаби шуки, бир томондан, ипак қурти озиғи таркиби ўзгаради, иккинчи томондан



27-расм. Мальпигиев найчалари (ўнг тармоғи); СП — суюқлик пуфакчаси (сийдик пуфакчаси); КИ — кетинги ичак.

эса, кичик ёшдаги ипак қуртида, асосан, ўсиш ва кўп энергия сарфлаш процеслари содир бўлади, бунда оқсил моддалари интенсив равишда парчаланеди ва тўла фойдаланилади, натижада сийдик кислота кўринишидаги чиқинди кўп ҳосил бўлади: бешинчи ёшда эса юқорида айтиб ўтилган процесслардан ташқари, оқсиллар шаклида ҳам, шунингдек синтез қилинган ёғлар шаклида ва қисман углеводлар шаклида ҳам запаслар (резервлар) тўпланеди, бинобарин, чиқиндиларнинг солиштирма миқдори ҳам камаяди. Буни қуйидаги жадвалдаги маълумотлардан кўриш мумкин.

12-жадвал

Тут ипак қуртининг ёшига қараб, у ажратиб чиқарадиган эскремент ва сийдик кислоталар миқдори

Ипак қуртларининг ёши	Абсолют қуруқ эскрементнинг вазни, (г ҳисобида)		Сийдик кислота миқдори (мг ҳисобида)		Сийдик кислота миқдори (1 кг тирик вазига мг ҳисобида)	
	1000 дона	қуртга	бир ёшда	бир суткада		
Биринчи ёш	1,43	21,9	8,92	1,76		
Иккинчи ёш	6,11	78,9	6,04	2,01		
Учинчи ёш	50,98	393,6	4,84	11,21		
Тўртинчи ёш	230,50	1782,0	4,39	11,10		
Бешинчи ёш	1675,42	11952,0	4,56	0,52		

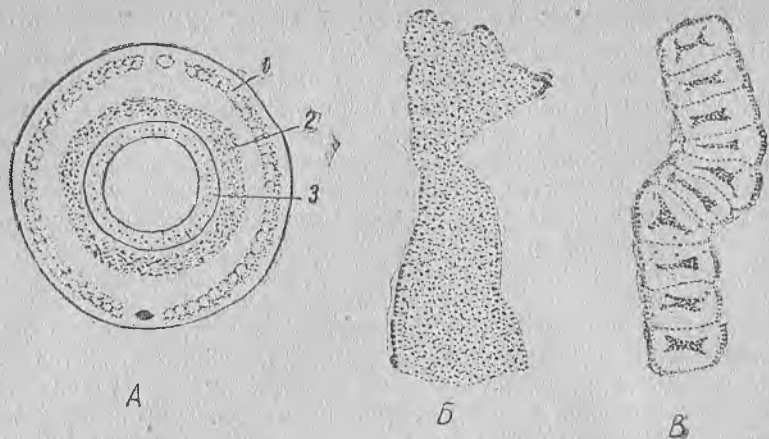
Тут ипак қурти организмида содир бўлувчи алмашинув процессларининг жуда тез бўлишини таққослаш натижаларидан кўриш мумкин: одам бир сутка мобайнида ўзининг ҳар килограмм оғирлигига нисбатан ўрта ҳисобда 0,18—0,23 г, ипак қурти эса бошқа бирикмалар кўринишида ажратиладиган, шу жумладан, пўст ташлаш вақтида чиқадиган суюқликларни ҳисобга олмаганда 0,17—0,64 г азот ажратиб чиқаради.

Шуни ҳам қайд қилиб ўтиш керакки, мальпигиев найчаларига тушадиган парчаланиш маҳсулотларининг ҳаммасини ҳам бу найчалар ажратиб чиқаравермайди, уларнинг бир қисми тўпланиб қолади ва фақат пўст ташлаш вақтидагина чиқариб юборилади, шундан кейин найчалар тиниқ бўлиб қолади.

Мальпигиев найчалари ажратиб чиқарган бу маҳсулотлар олдин орқа ичкадаги эски ва янги кутикула қаватлари оралигидаги бўшлиққа тушади, бу ердан эса тери қопламига ўтади, ана шу жойда пўст ташлаш вақтида ҳосил бўладиган суюқлик билан аралашади ва эски терининг ажралишига ёрдам беради.

Оқсил алмашинуви маҳсулотлари фақат мальпигиев найчалари орқалигина ажралиб чиқмайди, бошқа орган — ёғ таначаси орқали ҳам ажралиб чиқади. Бу орган фақат гемолимфадан сий-

дик кислота ажратиб чиқарувчи орган бўлиб қолмай, балки уни алмашинув маҳсулотларидан синтез қилувчи ҳамдир. Оқсил алмашинуви маҳсулотларининг бир қисми пигментлар ҳамда бошқа қўшилмалар кўринишида тери қопламада тўпланади ва организмда содир бўлувчи ҳар қандай химиявий процесслардан ажралиб қолади; бир қисми эса ички органларда тўпланади, шу жиҳатдан бу органларнинг энг муҳими ёғ таначаси ҳисобланади. Ёғ таначасида ҳар хил моддалар тўпланишига олиб келувчи энг мураккаб химиявий процесслар содир бўлади. Бу орган организмнинг ўзига хос омборхонаси бўлиб, бу жойда озиқ моддалар запаси ҳамда бирор сабаб билан мальпигиев найчалари чиқариб юбормаган ва организмга энди керак бўлмайдиган ҳамда организмнинг фаолиятсиз қисмлари, масалан, тери қопламига ҳам кирмаган ҳаёт фаолияти маҳсулотлари тўпланади. Ёғ таначасини тартибга солувчи орган деб ҳисоблаш ҳам мумкин, чунки бу орган ўзидан гемолимфани ўтказаётиб, ундаги барча ортиқча нарсаларни, ҳатто, келажакда (озиқланиш процесси тўхтаган — гумбаклик ва капалаклик стадияларида) керак бўладиган ва энди керак бўлмайдиган, аммо бошқа йўллар билан чиқариб юборилмаган маҳсулотларни чиқариб юборади. Шундай қилиб, ёғ таначасининг асосий функцияси — ҳашаротнинг келажакдаги озиқланмайдиган стадиялари учун озиқ моддалар запасини тўплашдан иборат. Озиқ моддалар запаси оддий механик йўл билан тўпланмайди, балки гемолимфадан ажратиб олинган моддаларнинг мураккаб ўзгариши натижасида тўпланади (гемолимфа тарикибида парчаланган оқсиллар, углеводлар ва ёғлар борлиги юқорида айтиб ўтилган эди); бу моддалар оқсиллар, углеводлар ва, айниқса, ёғлар ҳашарот организмда содир бўладиган моддалар алмашинуви типига мувофиқ келадиган шаклларда бўлади. Ана шу ўзгаришлар вақтида баъзи чиқиндилар, асосан, сут кислота кўринишидаги чиқиндилар ҳосил бўлади, аммо бу сут кислота гемолимфадан ажратиб олинганда анчагина ортиқ чиқади. Ёғ таначаси бошқа органлар ва тўқималарда ассимиляция қилиниши лозим бўлган моддаларнинг гемолимфадаги миқдорини ва диссимиляция маҳсулотларини (гемолимфани ҳар қандай ортиқча нарсадан тозалаб туриб) контрол қилиб туради, деб тахмин қилиш мумкин. Бунинг натижасида, бир томондан, озиқ запаслари кўпаяди, иккинчи томондан эса парчаланиш маҳсулотлари тўпланади. Ёғ таначасининг фаолияти ипак қуртининг гумбаклик стадиясида айниқса муҳим бўлиб қолади. Ёғ таначаси гемолимфадаги озиқ моддалар миқдорини контрол қилиши билан бир қаторда озиқ келишининг тўхтаб қолиши сабабли озиқ моддаларнинг камайиб кетишини ҳам тартибга солиб туради, бунда гемолимфага тўпланиб қолган запасларни бера бошлайди, шу билан озиқ моддаларнинг зарурий миқдорини таъмин этади. Иккинчи томондан, ипак қуртларининг гумбаклик стадиясида мальпигиев найчаларининг фаолияти тўхтаб қолади ва ге-



23-расм. Ёғ таначаси:

А — тут илак қурти танасининг кўндаланг кеснига ташқи (1) ва ички (2) ёғ таначаларнинг жойлашуви; 3 — ичаги; Б — ички ва В — ташқи ёғ таначаларининг ҳужайралари.

молимфани парчаланиш маҳсулотларидан тозалаш функцияси деярли бутунлай ёғ таначаси зиммасига тушади; парчаланиш маҳсулотлари ҳам махсус ҳужайра ичи қўшилмалари — сийдик кислота тузлари — уратлар шаклида тўпланади. Ёғ таначаси умумий бўшлиққа жойлашган ва бўғимларга бўлинмаган ҳолда барча органлар оралиғидаги бўшлиқларни тўлдириб туради. Ёғ таначаси сарғиш товланадиган оқ рангли аниқ шакли бўлмаган, пластинкасимон ёки лента шаклида тўпланган парракчаларга ўхшаш ҳужайралардан иборатдир. Ичакка яқин жойлашган парракчалар тузилиш жиҳатидан ташқи қопламларга ёндашиб турувчи парракчалардан фарқ қилади. Ичакка яқин жойлашган парракчаларнинг ҳужайралари майда, кичкинагина, юмалоқ, ядроли бўлади, ташқи қопламларга ёндашиб турувчи парракчаларнинг ҳужайралари эса йирикроқ, ядролари анчагина катта, ҳар томонга тармоқ отган, протоплазмаси донатор тузилган. Ёғ таначасининг бу ташқи парракчаларининг ўзи асосий трахея стволи бўйлаб ётувчи пайлар шаклига ўхшаш кетади ва ранги анчагина сариқ бўлади. Шу муносабат билан ёғ таначаси ташқи ва ички қисмларга бўлинади.

Ҳашарот ўсган сари ёғ таначаси ҳужайраларнинг кенгайиши ҳисобига ҳам, уларнинг кўпаяви ҳисобига ҳам катталашади. Ёғ таначасида тўпланадиган моддалар ҳужайралар протоплазмасида ёғ томчилари, оқсил дончалари ва гликоген (запас углевод модда) шаклида парчаланиш маҳсулотлари эса уратлар ҳолида йиғилади. Ёғ таначасининг ички қисми, асосан, озик запасини тўплайди, ташқи қисми эса кўпроқ ажратиб чиқаришга мослашган: гемолимфани сийдик кислотадан ажратади, бу қисм ички

секреция органи функциясини ҳам бажариши эҳтимолдан холи эмас.

Метаморфоз вақтида ёғ таначаси гемолимфада эркин сузиб юривчи алоҳида ҳужайраларга парчаланиб кетади.

Версонов безлари ҳам баъзи ажратиб чиқариш функцияларини бажаради, бу безлар ҳақида биз ипак қуртининг пўст ташлашига оид материални баён этган вақтда тўхтаб ўтган эдик.

Тана ва бош қисмларнинг қопламлари ҳамда ички органлар — ичак, трахея системаси қопламлари ҳам ажратиб чиқариш формаси ҳисобланади. Булар диссимляция процеслари натижасида ҳосил бўлади, уларга ранг бериб турувчи пигментлар эса оқсил парчаланиши маҳсулотларидир. Буларнинг ҳаммаси ипак қуртлари пўст ташлаш вақтида ташқарига чиқариб юборилади.

Контрол саволлар

1. Моддалар алмашинуви процеслари натижасида ипак қуртлари организмда қандай парчаланиш маҳсулотлари ҳосил бўлади?

2. Парчаланиш маҳсулотлари ипак қурти танасида қандай кўринишда бўлади? Бу маҳсулотларнинг кристаллик шакллари ҳосил бўлишига сабаб нима?

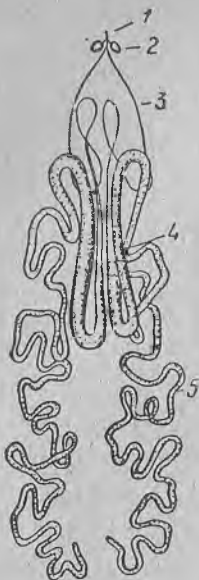
3. Парчаланиш маҳсулотларининг ташқарига чиқариб юборилиш йўллари айтиб беринг.

4. Мальпигиев найчаларининг тузилиши ва фаолияти; мальпигиев найчаларида тўпланган парчаланиш маҳсулотлари қандай йўллар билан ташқарига чиқариб юборилади?

Ипак ажратувчи безлар

Ипак ҳосил бўлиши ва унинг ажралиб чиқиши тут ипак қуртлараридаги оқсил алмашинуви процессининг гоят катта қисмидир: ипак ишлаб бериш учун ипак қурти танасидаги жуда кўп оқсил ва кўп миқдор энергия сарф бўлиши керак. Гумбакнинг вазни одатда ипак қурти вазнининг ярмичасини ташкил этиши ҳисоблаб чиқилган. 12% гача қуруқ модда ва 13% энергия пилла ўраш учун сарф бўлади. Ипак ҳосил қилиш — ипак қуртининг ривожланиш давридаги фаолиятсиз ва ҳимоясиз стадиясида (гумбаклик стадиясида) қулай шароит вужудга келадиган махсус ажратиб чиқариш фаолиятидир. Бу фаолият организмнинг ташқи муҳитга ниҳоятда мосланишидан иборат, чунки бунинг натижасида бу стадиядан олдинги стадия учун мўлжалланган моддалар алмашинуви шу стадияда бўлиб ўтади, яъни гумбаклик стадиясидан олдин ипак ажралиб чиқади. Хонакилаштирилган ипак қуртлари жуда кўп ипак ажратади, бу узоқ вақт олиб борилган танлаш ишлари натижасидир; хонакилаштирилмаган ипак қуртлари анчагина кам ипак ажратади.

Ипак — махсус без ажратиб чиқарадиган қуюқ, чўзилувчан сўйқуқдир. Ипак ажратувчи без келиб чиқиш жиҳатидан сўлак белларининг шакли ўзгарган иккинчи жуфтдир.



29-расм. Ипак чиқарувчи без:

1 — тоқ ипак чиқарувчи йўл; 2 — лионе бези; 3 — биринчи ипак чиқарувчи йўл; 4 — суюқлик пуфакчаси (резервуар); 5 — ипак чиқарувчи (фибрик ажратиб чиқарувчи) бўлим.

Ипак ажратувчи без — жуфт найсимон орган бўлиб, деярли тиниқ, шишасимон жуда очиқ қаҳрабо (оч сариқ), баъзан яшилроқ рангли бўлади. Бу без қурт танаси бўшлигининг икки ёнида ва ичакнинг ўрта йўлидан салгина пастроқда жойлашган, фақат умумий ҳажми жиҳатидан ундан салгина кичикроқдир. Безнинг ҳар бир томони ипак ажратувчи бўлим билан бошланади, ундан кейин суюқлик пуфаги келади, суюқлик пуфакчидан суюқлик йўллари кетади, бу йўллар пастки лабга жойлашган ипак ажратувчи тоқ найчага бориб қўшилади ва шу ерга келиб тугайди.

Ипак ажратувчи бўлим ипак қурти қорин қисмининг олтинчи бўғимидан бошланади ва нисбатан ингичка эгри-бугри найчадан иборат бўлади. Бу бўлим безнинг энг узун қисми бўлиб, ипак қурти бешинчи ёш охирига етганда жуда узайиб кетади; эгри-бугри жойларининг оралиғи ҳам шунга мувофиқ равишда узаяди, унинг эгиклари қорин қисмининг еттинчи ва саккизинчи бўғимларига бориб киради. Қориннинг тўртинчи ёки бешинчи бўғимида ипак ажратувчи бўлимнинг олд қисми кенга я бошлайди ва безнинг энг йўғон қисмига — суюқлик пуфакчасига айланади. Суюқлик пуфакчаси икки жойдан кескин қайрилган бўлиб бир-бирига

параллел жойлашган учта тирсак (бурилиш) ҳосил қилади. Иккинчи (ўртадаги) тирсак қолган иккитасига қараганда бир оз узунроқ ва йўғонроқ бўлади. Биринчи ва иккинчи тирсаклар оралиғидаги эгик биринчи ёшдаги ипак қуртлари қорин қисмининг иккинчи бўғимида бўлади. Бешинчи ёшда ўсиб кетган безда у кўкрак қисмининг иккинчи бўғимига кўчади. Иккинчи ва учинчи тирсаклар оралиғидаги иккинчи эгик биринчи ёшдаги ипак қуртлари қорин қисмининг учинчи бўғимида, бешинчи ёшдаги қуртларнинг эса олтинчи бўғимига жойлашган. Шундай қилиб, биринчи ёшдаги қуртларда суюқлик пуфаги ўртадаги тирсагининг бўйи бир бўғим узунлигича қисқаради, бешинчи ёшдаги қуртларда эса етти бўғимни эгаллайди; бешинчи ёшдаги қуртларда ўрта тирсакнинг йўғонлиги 5 мм га етади.

Учинчи тирсак, аста-секин ингичкаланиб бориб, жуфт чиқарув безининг энг ингичка қисми — жуфт йўлга айланади: унинг йўғонлиги бешинчи ёшдаги қуртларда 0,2—0,3 мм, яъни суюқлик пуфакчидан 15 марта ингичка бўлади. Жуфт чиқарув йўлининг найчалари биринчи ёшдаги қуртларда тўғри чизик бўйлаб ётади,

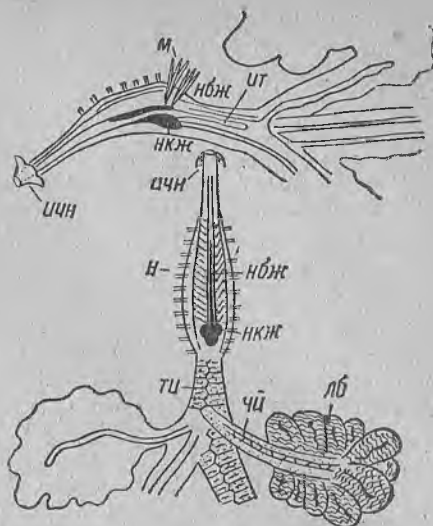
бешинчи ёшдаги қуртларда эса ҳалқа-ҳалқа бўлиб буралади; булар қорин қисмининг иккинчи ёки учинчи бўғимларидан бошланиб, бош бўшлиғида тугайди, бу ерда улар битта тоқ йўлга қўшилади, бу йўл бутунлай бошга жойлашган бўлиб, ўз навбатида уч бўлимдан: орқа, ипак сиқиб берувчи ва олдинги бўлимлардан иборат бўлади. Орқа бўлим жуфт йўллар қўшилган ердан бошланади ва найчага ўхшаган бўлади: ипак сиқиб ўтувчи бўлим махсус прессловчи органдир; олдинги бўлим ҳам найчадан иборат бўлиб, бу найча пастки лабга жойлашган конуссимон дўмбоқчадаги — ипак ажратиш найчасидаги тешик билан тамоланади.

Ипак ажратувчи безнинг бўйи бешинчи ёшда жуда ўсиб кетади, серҳосил зотларда бу безнинг бўйи ипак қуртининг бўйидан деярли беш марта узун бўлади ва 35 см га, оғирлиги эса 1,7 г га етади.

Ипак ажратувчи безнинг ўлчами бирор зот қурт пилла ўраш вақтида ажратиб чиқарадиган ипакнинг миқдорига тўғри келади. Серҳосил зот қуртларнинг бези камҳосил зот қуртларнинг бешига қараганда икки мартадан зиёдроқ йирик бўлади. Уларда ипак ажратувчи бўлим айниқса яхши ривожланган бўлиб, серҳосил зот қуртларда камҳосил зот қуртларникига қараганда 3,3 марта узун ва 6 марта оғир бўлади.

Ипак ажратувчи безлар ҳар бир бўлимнинг (ипак ажратувчи, суюқлик пуфаги ва жуфт ҳамда тоқ чиқарув йўлларининг) узунлиги ўрта ҳисобда қуйидагича нисбатда бўлади: $6 : 2\frac{1}{2} : 1$.

Қуртлар ўсган сари ипак ажратувчи без ҳам катталашиб боради, аммо дастлабки тўрт ёшда ўсиш билан катталашини бир меъёردа борса, бешинчи ёшга бориб, безнинг бўлимлари ривожланишида бирдан кескин ўзгариш рўй берадики, буни қуйидаги жадвалда келтирилган маълумотлардан яққол кўриш мумкин.



30-расм. Сиқувчи аппарат найчаси (ипак чиқарувчи безнинг сиқувчи аппарат найчаси):

ичн — ипак чиқариш найчаси; *ичн* — ипак ажратиш найчаси; *чў* — лионе безининг ипак чиқариш йўли; *лб* — лионе беши; *ит* — сиқувчи аппарат найчасида қисилиб қолган ипак томчиси; *тй* — тоқ ипак чиқарувчи йўл; *нож* — найчанинги баланд жойи; *нкж* — найчанинги кенг жойи; *м* — мускулар.

Жадвалдан кўриниб турибдики, ипак ажратувчи бўлимнинг ўлчами жуда ҳам катталашиб кетар экан. Ипак ажратувчи бўлимнинг ҳажми учинчи ёшда атиги 0,15 мм, тўртинчи ёшда

13-жадвал

Қуртларнинг ёшига қараб ипак ажратувчи без ўлчамларининг катталашуви (мм ҳисобида)

	Қуртларнинг ёши					
	биринчи	иккинчи	учинчи	тўртинчи	бешинчи	
					боши	охири
Жуфт чиқарув йўли бўйи (узунлиги)	1,90	3,70	5,10	19,1	28,1	27,90
эни (кенглиги)	0,02	0,04	0,09	0,15	0,27	0,21
Суюқлик пуфагининг бўйи	1,50	2,30	3,70	9,10	19,70	64,00
эни	0,06	0,20	0,23	0,56	1,10	4,80
Ипак ажратувчи бўлим бўйи	2,10	3,70	0,10	19,00	62,00	172,00
эни	0,03	0,09	0,15	0,27	0,40	1,34

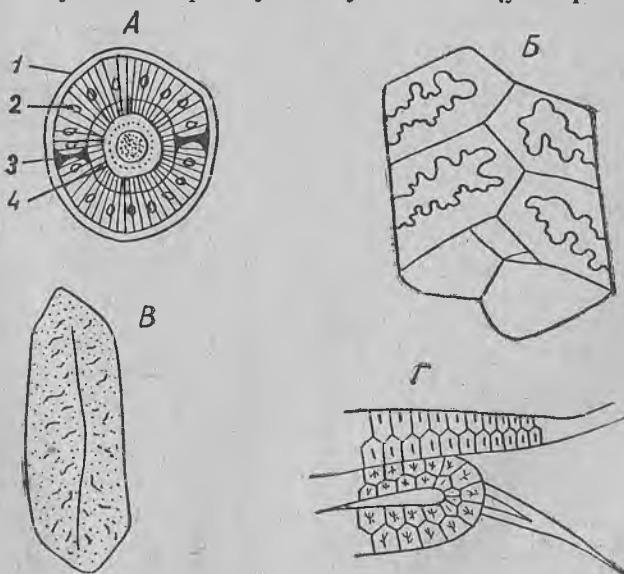
1,09 мм, бешинчи ёшнинг бошида 7,8 мм бўлади, бешинчи ёшнинг охирига бориб эса у бирдан катталашиб кетади ва деярли 250 мм га етади. Бошқача қилиб айтганда, ипак ажратувчи бўлим тўртинчи ёшда учинчи ёшдагига қараганда тахминан, етти марта, бешинчи ёш бошида ҳам тўртинчи ёшдагига қараганда етти марта, бешинчи ёш давомида эса ўттиз бир марта катталашиб кетади. Буларнинг ҳаммаси ипак қурти ҳаётининг охирида организм фаолияти пилла ўраш учун зарур бўлган кўп ипак запасини тўплашга қаратилишидан, ипак ажратувчи бўлимнинг жуда катталашиб кетиши эса пилла ўраш процессида ипак қурти танасидаги оқсил бирикмалари ҳисобига мўл ипак ишлаб чиқариш имкониятини беришидан далолат беради.

Ипак ажратувчи без бир неча мускул ёрдамида тана бўшлиғига бириккан. Қорин қисмининг иккинчи бўғимида бир тута мускул бўлиб, улар бўғим тери қопламанинг олдинги қисмидан чиқади ва уч қисмга бўлиниб, суюқлик пуфагининг олдинги, ўрта ҳамда кейинги қисmlарига келиб бирикади. Тери қопламидан чиқувчи мускул тутамининг асосий қисми қорин қисмининг олтинчи бўғимида ичакка бирикади, мускулнинг бир тармоғи ипак ажратувчи бўлимнинг олдинги қисмига, бошқа бир тармоғи эса ипак ажратувчи бўлимнинг ҳар иккала қисмини ҳам ичакка, ҳам тана деворига бириктирган ҳолда унинг орқа қисмига келиб бирикади. Ипак ажратувчи бўлимнинг охири махсус мускул ёрдамида олтинчи бўғимга бириккан бўлиб, ипак қуртининг ҳамма ёши мобайнида бу бўғимда қолади.

Ипак ҳосил бўлиш процессининг интенсив равишда бориши организмга кўп кислород кириб туришини талаб этади. Бешинчи ёшдаги қуртларнинг ипак ажратувчи беzi, айниқса, қорин томондан жуда кўп трахеялар билан таъминланган бўлади. Суюқлик

пуфагига туртинчи ва бешинчи жуфт нафас тешикларидан чиқадиган трахеяларнинг тармоқлари, ипак ажратувчи бўлимга эса бешинчи, олтинчи ва еттинчи жуфт нафас тешикларидан чиқадиган трахеяларнинг тармоқлари келади.

Ипак ажратувчи безнинг девори қуйидагича тузилган. Без сирт томонидан қобиқ функциясини ўтай оладиган пишиқ ва эластик юқа парда билан қопланган. Бундан кейин безли ҳужайралар қавати келади. Булар жуда йирик ҳужайралар бўлиб, суюқлик пуфагида уларнинг узунлиги 3,75 мм га етади. Бу ҳужайраларнинг яна бир хусусияти — уларнинг ядролари жуда ҳам тармоқланиб кетганлигидир, бу нарса ҳужайраларнинг ипак ажратиш фаолияти билан боғлиқ. Ҳужайралар шакл жиҳатидан олти қиррали геометрик жисмларга ўхшаб кетади. Ҳар бир ҳужайра ташқи томонга қайрилган ва ички томони ботиқ бўлиб, безнинг ярим айланасида қоплаб туради. Агар бездан кўндаланг кесик тайёрлаб уни микроскопда кўрсак иккита ҳужайрани кўрамиз — уларнинг бири безнинг қалин ҳалқасимон деворининг юқориги, иккинчиси эса пастки ярмини ташкил этади. Безнинг ўрта қисмида ёруғлик (йўл) ҳосил бўлади, бу безнинг найчаси ҳисобланади; безли ҳужайралар ажратиш чиқарган маҳсулотлар ана шу найчаларга тушиб тўпланади. Ҳужайралар аж-



31-расм. Ипак ажратувчи безнинг тузилиши.

А — кўндаланг кесиги; ташқи эпителий олди пардаси (1), безли эпителийнинг бир-бирига қарама-қарши жойлашган иккита ҳужайраси билан ядро заррачалари (2 ва 3) шу ҳужайраларнинг кўндаланг кесикли ички чети (4) без найчаси йўлидаги ипак массаси; Б — безли эпителий ҳужайраси инг ў ядро жойлашуви; В — безли эпителийнинг айрим ҳужайраси ва ядронинг ипаксимон бўлакчалари; Г — ипак чиқарувчи безнинг олд томондаги мускули, бу мускул фиброн бўлимининг орқа учидан чиқади.

ратиб чиқарадиган маҳсулотларнинг асосий тўпланиш жойи суюқлик пуфагидир (шунинг учун ҳам бу орган резервуар деб аталади). Безнинг ўрта қисмидан ўтадиган канал (найча) спиралсимон йўғонлашган хитин кутикула билан қопланган. Кутикуланинг ҳамма жойидан жуда майда найчалар кетган бўлиб, булар орқали ҳужайралар ажратиб чиқарган маҳсулотлар асосий (марказий) найчага ўтади. Бироқ ипак чиқарувчи йўлларда кутикула бирмунча бошқачароқ тузилган ва ундан ипак массаси ўта олмайди.

Қурт ўсган сари без ҳам катталашади, аммо бунда без ҳужайралар сонининг кўпайиши ҳисобига эмас, балки ҳужайралар ўлчамининг йириклашуви натижасида катталашади, шунинг учун ҳам улар биз юқорида айтиб ўтганимиздек жуда катталашиб кетади. Ҳужайралар ўсиши билан бирга уларнинг ядролари ҳам сертармоқ бўла боради, ҳужайралари ипак ажратувчи бўлимниқига қараганда анчагина йирик бўлган суюқлик пуфагида ядролар жуда ҳам тармоқланиб кетади. Бу вақтда майин дондор протоплазманинг вакуоллар сони кўп бўлади, бу, ҳужайраларнинг актив равишда ипак ажратиб чиқариш фаолияти билан боғлиқ бўлса керак.

Тоқ чиқарув йўлининг ўрта қисмида сиқувчи аппарат бўлади.

Сиқувчи аппарат атрофида ипак чиқарув йўлининг девори йўғонлашган ва орқа томондан каналга тақалиб турган бўлади, бунинг натижасида канал дуга — ёйсимон шаклга киради, бунда унинг ботиқ томони юқорига қараган бўлади. Деворининг юқориги ва пастки қисмлари айниқса йўғонлашгандир.

Ипак қуртининг орқа томонидан юқорига, ёнга ва пастга томон уч жуфт кучли мускул чиқади, бу мускулларнинг иккинчи учи тери қопламанинг ички сиртига бириккан бўлади. Мускуллар қисқарганда сиқувчи аппаратнинг орқа қисми салгина кўтарилади, бунда каналнинг йўли катталашади, мускуллар бўшашганда эса орқа қисм пастга тушади ва каналнинг йўли тораяди.

Сиқувчи аппарат ёрдамида ипак қурти пилла ўраш учун чиқарадиган ипакнинг йўғон-ингичкалигини, маълум даражада бошқариб туриши, кичкина ёшларида сўкчаклардан тушиб кетган вақтда унга илашиб, осилиб қолиши мумкин.

Жуфт ипак ўтказувчи йўлларининг битта тоқ ипак ўтказувчи йўлига қўшилиш жойида орқа томондан унга иккита шингилсимон кичкина безнинг чиқарув йўллари очилади, бу безлар бош бўшлиғининг пастки қисмига жойлашган бўлиб, улар лионе безлари деб аталади. Бу безларнинг функцияси ҳали аниқ маълум эмас.

Ипак қурти ажратадиган пилла ипаги икки толадан иборат бўлиб, бу толалар бир-бири билан бир текисда ва жуда пухта бириккандир. Ҳар бир ипак толаси чин ипак — фиброиндан ва фиброинни юпқа қатлам бўлиб ўраб турувчи ёпишқоқ модда — серициндан иборат. Ипак толасида (вазн жиҳатдан) 70—80%

фиброин ва 20—30% серицин бор. Фиброинни ўраб турувчи қаватда серициндан ташқари жуда оз миқдорда минерал ва мумсион моддалар, пигментлар ҳамда бошқа маҳсулотлар бўлиб, улар ҳамма ипак вазнининг 2,5—3,5% ини ташкил этади. Бу моддалар (серицин ҳам) одатда битта умумий ном билан «қайнатилганда йўқоладиган моддалар» деб юритилиб, ипак тортиш вақтида эриб кетмайдиган фиброин ва баъзи пигментлардан фарқ қилади.

Фиброин — табиий юқори молекуляр оқсилли бирикма бўлиб, таркибида 48—49% углерод, 6,4—6,5% водород, 17,35—18,89% азот ва 26—28% кислород бор; фиброиннинг молекуляр оғирлиги 217700. Бу таркибида олтингугурт бўлмаган, унча кўп учрамайдиган оқсилли жисмлардан биридир.

Фиброиннинг мураккаб молекуласи занжирдан иборат бўлиб, 2592 аминокислота қолдиқларидан — звенолардан тузилган. Фиброин молекуласининг тузилишида табиий оқсилли жисмлар таркибига кирувчи деярли ҳамма аминокислоталар қатнашади, аммо унинг асосий массасини глицин (40—44%), аланин (25—26,5%) ва тирозин (11—13%) ташкил этади. Бу аминокислоталар занжири жуда узун бўлиб, 0,9 микронгача етади. Алоҳида молекулалар боғламларга бирлашади (ҳар бирида 600 гача занжир бўлади). Бундай боғламлар — мицеллаларни электрон микроскопда кўрса ҳам бўлади. Мицеллалар, ўз навбатида, фибриллаларга (толаларга) бирлашади. Ипакни одатдаги микроскопда қараб, унинг шундай фибриллалардан тузилганлигини кўриш мумкин. Ипак жуфт ўтказувчи йўллардан ўтаётганда унинг ҳамма мицеллалари ҳам ипнинг бўйлама ўқиға параллел ҳолда жойлашган бўлавермайди; бунинг сабаби ипак массанинг суюқ ҳолатда бўлишидир; ипак масса чўзилиб борган сари, айниқса, сиқувчи аппаратдан ўтгандан кейин, мицеллаларнинг жойлашиш ҳолати тартибга тушади ва уларнинг кўп қисми тола ўқи бўйлаб жойлашади, бу эса ипак толасининг юксак механик хоссаларини ошириб боради.

Фиброин узилмаслиги, жуда пишиқ ва эластиклиги, спиртда, эфирда ва бошқа эритувчиларда эримаслиги, ишқор ҳамда кислоталарга нисбатан чидамлилиги, чиримаслиги билан ажралиб туради. Фиброин сувда эримади, аммо ўз структурасини ўзгартирмаган ҳолда бўқади. Фиброиннинг физик ва химиявий хоссалари ипакдан тайёрланган тўқимачилик ҳамда техника буюмларининг ниҳоятда пишиқ, эластик, гигроскопик чидамли, ялтироқ, широйли бўлишига ва бошқа бир қанча фойдали сифатларига сабаб бўлади.

Серицин ҳам аминокислоталардан иборат оқсил моддадир, аммо унинг таркиби фиброиндан анчагина фарқ қилади: бу, асосан, серин (25—35%), аспарагин кислота (13—18%), глутамин кислота (10% гача) ва глицин (11% гача)дан иборатдир. Серицин ўз молекуласининг тузилиши билан фиброиндан яна

ҳам кўпроқ фарқ қилади: унинг молекуласи глобуляр (шарсимон) шаклда бўлади, бунда аминокислоталар занжирларининг мицеллаларини фибриллалар эмас, балки глобулалар ҳосил қилади, бундай ҳол, умуман, сувда эрувчан оқсиллар учун хосдир. Серициннинг глобуляр тузилиши унинг кўпгина хоссаларини белгилаб беради: даставвал у жуда ҳам гигроскопик, чўзилувчан, ёпишқоқ, сувда эриш қобилиятига эга бўлади. Бироқ бу хоссалар ташқи муҳитнинг бир қатор факторлари: температура, намлик, ёруғлик, вақт ва ҳоказолар таъсирида жуда ўзгариб кетади. Масалан, юқори температура таъсирида (бу нарса пиллаларни қиздирилган ҳаво билан қуритиш вақтида содир бўлади) серицин сувда эрувчанлик хоссасини анчагина йўқотади, ёпишқоқлик хоссаси ортиб кетиб, бўкиш хоссаси камайиб қолади. Буларнинг ҳаммаси серициннинг иккита — А ва Б ҳолати бор деб ҳисоблашга асос бўлди. Биринчи ҳолат — серициннинг А ҳолати, асосан, ҳозиргина ажралиб чиққан янги серицинга хос бўлиб серициннинг иккинчи — Б ҳолати, юқорида айтиб ўтилган факторлар таъсирида серициннинг А ҳолатидан ҳосил бўлса керак. Бироқ Б серицин — фақат янги ўралган пилладагина эмас, балки ипак ажратувчи безнинг суюқлик пуфагидан ҳам топилган; А серициннинг Б серицинга айланиш процесси без ҳужайралари серицин ажратиб чиқарган вақтдан бошланса, ташқи муҳитнинг ноқулай шароити эса у процессни анчагина тезлаштира керак.

Умуман, шундай хулосага келиш мумкин: серицин беқарор бирикма, унинг физик ва химиявий хоссалари, айниқса, пиллаларни буғлаш ва қуритиш ҳамда ипак тортиш олдидан уларни буғлаш натижасида ўзгариб кетади. Серицин рангсиз, ҳидсиз, тамсиз модда бўлиб, спиртда, эфирда ацетонда ва бошқа шунга ўхшаш эритмаларда эримайди; сувдан ташқари, ишқор ва кислоталарнинг сувли эритмасида эрийди. Сув серициннинг бирдан-бир нейтрал эритувчиси ҳисобланади; серициннинг эриш температураси 70—80° дир.

Серицин тут ипак қуртининг биологиясида ҳам ипак толаси олишининг технологик процессларида ҳам, тўқимачилик ва техника буюмлари тайёрлашда ҳам жуда катта роль ўйнайди. Таркибида серицин борлиги туфайли пилла қобиғи ипак қурт^т ғумбагини механик ҳимоя қилибгина қолмай, балки пилла ичидаги температура ва намликни тартибга солиб туриш функциясини ҳам бажаради. Серицин бўккан вақтда унинг ҳажми катталашади, бинобарин, пилла тешиклари тораяди ёки кенгаяди, бунда пилла бўшлиғига (ичига) ташқи ҳаво кириши тартибга солинади. Серицин сув буғларини ютган вақтида бир оз миқдор иссиқлик чиқаради, бу эса пилла ичидаги температурага таъсир этади ва, аксинча серицин ютган сув буғларининг бир қисмини чиқариб, пилла ичидаги ҳаводан бир қисм иссиқликни олади ва бу серициннинг температурасини пасайтиради. Серициннинг барча хоссаларининг комплекс равишда намоён бўлиши натижаси-

да пилла ичидаги ҳавонинг температураси ва, айниқса, намлиги тартибга солиниб туради. Кузатишлар шуни кўрсатадики, ташқи ҳаво температураси 14—15° бўлганда пилла ичидаги ҳавонинг температураси 17—18°, ташқарида 27—28° бўлганда пилла ичида 24—25°, ҳатто, ташқи ҳаво температураси 31° бўлганда пилла ичидаги температура фақат 28° бўлади. Пилла қобиғи, айниқса, пилла ичидаги ҳаво намлигини доим бир меъёрда қилиб туради: ташқаридаги ҳавонинг нисбий намлиги 70—73% бўлганда пилла ичидаги ҳавонинг нисбий намлиги 76—77%, ташқи ҳавонинг нисбий намлиги 35—40% гача пасайганда эса пилла ичидаги намлик 80—84% бўлган. Ҳаво температураси ва намлигининг бундай тартибга солиб турилиши пилла ичидаги ғумбакнинг ривожланиши учун қулай шароит яратиб беради. Агар ғумбак пилла ичидан чиқариб олинса, у ташқи ҳаво температураси ва намлигининг юқорида келтирилган мисоллардан кўриниб турибди. Ташқи муҳит шароитининг бундай кескин ўзгариши ғумбакда содир бўлиб турувчи процессларнинг бориши учун қулай бўла олмайди, албатта. Серициннинг бундай тартибга солиш хоссалари мосланиш характерида бўлиб, бу хоссалар ипак қурти эволюцияси процессида вужудга келгандир.

Серициннинг ёпишқоқлиги туфайли ипак ажратувчи найдан ипак толаси чиқиш вақтида ва унинг жуда тез қотиб қолиши натижасида, биринчидан, ипак толалари бир-бирига ёпишади (ипак иккита толадан иборат-да), иккинчидан, ипак қурти тушиб кетаётганда ҳамма вақт ипакнинг учинчи шохчага ёки бошқа бирор нарсага илаштириб (ёпиштириб) қўйиб иккинчи учини сиқувчи аппаратда қисиб қолади, сўнгра сиқувчи аппарат пресси аста-секин бўшатиб, секингина ерга тушади. Серициннинг ёпишқоқлиги қурт пўст ташлаш вақтида бирор нарсага илашиб олиши учун ҳам жуда муҳимдир. Агар қурт ташлаб чиққан пўстни олмоқчи бўлсак, унинг ипак толалари билан бирор нарсага (қоғоз ёки шохчага) илашиб ётганини кўрамиз, ва, ниҳоят, фақат серициннинг ёпишқоқлиги туфайли, пилла қобиғидаги ипак толалари минглаб нуқталарда (улар бир-бирига тегиб турган ҳамма жойда) бир-бирига жипслашган бўлади, бу эса пилла умумий қобиғининг механик жиҳатдан ниҳоятда пишиқ бўлиши-ни таъмин этади.

Ипак тортиш вақтида ҳам серициннинг хоссалари ана шу процессни нормал бориши учун жуда муҳим роль ўйнайди: агар серицин сувда эрувчанлик хоссасини яхши сақласа, пилла қобиғининг ёпишқоқлик хоссаси анчагина бўшашади ва ипак толаси пилладан осонгина ажралиб чиқади: пиллада ғумбакни ўлдириш, қуритиш ва буғлаш натижасида серициннинг кўп қисми А ҳолатдан Б ҳолатга ўтиб қолса (бу нарса тажрибада кўп учраб туради), ва, бинобарин, унинг эрувчанлик хоссаси ёмонлашиб қолса, қобик толаларининг ёпишқоқлиги етавли даражада камаймайди, пилладан ипак толалари яхши чиқмайди ва, кўпинча, узила-

ди, бу нарса ипак сифати ва меҳнат унумдорлигининг пасайишига олиб келади. Серициннинг ҳолати ипакдан ипак маҳсулотлари тайёрлашдаги кейинги процесслар учун ҳам катта аҳамиятга эга: хом ипак ўрашда ипак толаларининг равон (силлиқ) юриши, хом ипак калаваларининг зич ўралиши, газлама тўқиш процессида ва ювишда ипак толаларининг қаршилиги, гул босишга мойиллиги ва ҳатто машина деталларига ишқаланиши натижасида ҳосил бўлувчи электр токи билан электрланиш даражаси — ана шуларнинг ҳаммаси серициннинг ҳолатига боғлиқдир.

Юқорида айтиб ўтилганларнинг ҳаммасидан маълумки, пилла қобигида фиброин, асосан, механик, скелетлик ролини ўйнайди, серицин эса актив модда ҳисобланади. Серицин туфайли ғумбак ташқи ҳавонинг гигротермик шароитида юз берадиган кескин ўзгаришлардан сақланади ва шу билан бир вақтда пилла етарли даражада аэрация билан таъминланади, бу ҳам жуда муҳим, чунки ғумбакда моддалар алмашинувининг бирдан бир формаси нафас олишдир.

Пиллаларнинг ранги ипак қурти гемолимфасига тут баргидан кириб турувчи пигментларга — бўёқ моддаларга боғлиқ. Гемолимфада тирозиназа ферменти таъсирида пигментлар оксидланади ва ана шу оксидланиш даражасига қараб, ҳар хил ранг ҳосил бўлади. Оқ, кул ранг, товланадиган оқ (марварид ранг) ва сариқ ранг пилла ўрайдиган зотлар кўп учрайди. Пилланинг ранги ниҳоятда хилма-хиллиги билан ажралиб турадиган, Шарқда ва Жануби-Шарқда кенг тарқалган ипак қурти зотлари орасида яшил ва пушти ранг пилла ўрайдиганлари ҳам бор. Сарик ва пушти ранг пиллалар битта пигмент билан бўялган бўлиб, бу пигментнинг спирт, бензин, эфир ва хлороформдаги эритмаси (бу пигмент сувда эримайди) сариқ рангда бўлади, бу пигмент фақат серицин қаватини бўяйди. Сарик пилла ўрайдиган Европа зотлари пилласи ташқи қаватларининг ранги ички қаватлариникига қараганда тўқроқ, Хитой зотларида эса ички қаватларининг ранги тўқ бўлади. Яшил рангли пиллаларнинг пигменти сувда эрийди, аммо бошқа эритувчиларда эримайди, бироқ фиброинга ҳам кириб борган бўлади. Тўқ сариқ (зарғалдоқ) рангли пиллаларнинг пигменти сариқ ва яшил пигментларнинг аралашмасидан иборат. Ипак қуртлар озиғига — тут баргига баъзи бўёқ моддалар гил, рўян ва бошқалар қўшилса, зангори, қизил-сарғиш ҳамда бошқа рангли пиллалар ҳосил қилиш мумкин. Пиллаларнинг табиий ранги амалий аҳамиятга эга эмас, чунки тўқимачилик буюмлари тайёрлаш процессида ипак толасидаги серициннинг деярли ҳаммаси ва у билан бирга бўёқ модда йўқотиб юборилади. Шундай бўлишига қарамай, серицин қолдиқларида, баъзан эса фиброинда қолган озгина миқдордаги табиий пигментлар ҳам ипакнинг сунъий бўёқ қабул қилиш хоссасини пасайтириб юборади ва ипак газламаларнинг олатароқ бўлиб қолишига сабаб бўлади, шунинг

учун ҳам ипакчилик саноати оқ пилла ўрайдиган зотларни афзал кўради.

Фиброин ипак ажратувчи безнинг ипак чиқарувчи бўлимида, серицин суюқлик пуфагида ишланиб чиқади, пигментлар эса ипак толасига суюқлик пуфагининг биринчи ва иккинчи бурилишлари орасидаги чегара участкадан киради. Агар ипак ажратувчи бўлим қўртнинг тўртинчи ёшида ёки бешинчи ёш бошланишида кесиб қўйилиб, суюқлик пуфагидан ажратиб ташланса, бу ёш охирида суюқлик пуфагида фиброин бўлмайди, операциядан кейин тирик қолган қўртлар пилла ўрайди, аммо ипак толаси бутунлай серициндан иборат бўлади. Агар бундай операция қўртнинг бешинчи ёши ўрталарида ўтказилса, маълум миқдор фиброин суюқлик пуфагига тушиб бўлганлигидан, пиллалар толасида 15—20% фиброин ва 75—80% серицин бўлади. Ва ниҳоят ипак ажратувчи бўлимнинг бир қисми кесиб қўйилса, ипак толасидаги фиброиннинг миқдори 20—50% гача ортади, ҳолбуки нормал шароитда чиқарилган ипакда 70—80% фиброин, 20—30% серицин бўлади. Бу тажрибалар ипак толаси ишланиб чиқишида ҳар бир бўлимнинг ролини яққол кўрсатиб беради. Фиброин ва серицин ипак қўрти гемолимфасида тайёр ҳолда бўлмайди, уларни безнинг тегишли бўлимлари гемолимфадан келувчи моддалардан ишлаб чиқаради. Без бўлимларининг иши аминокислоталарни қайта группалашдан иборат, бунинг натижасида без ҳужайралари ажратиб чиқарадиган ипакнинг оқсил моддалари ҳосил бўлади. Ипак кўп ишланиб чиққанда гемолимфадан келадиган оқсилли бирикмалар парчаланаяди, бу вақтда ипак билан бирга ажралиб чиқадиган бошқа заҳарли моддалар ҳам ҳосил бўлади. Бундай заҳарли моддалар ипак тортилаётган вақтда сувда эриб кетиб, баъзан, ишлаётган кишилар қўлининг терисини яллиғлантириб юборади.

Ипак ишлаб чиқариш учун материал бўладиган моддалар, асосан, қўртларнинг бешинчи ёшида тўпланади ва қўрт бу ёшда қанчалик кўп оқсил олса, шунчалик кўп ипак ишлаб чиқариши мумкин. Қўртлар бешинчи ёшида яхши боқилмаса, яъни барг кам берилса, пилланинг вазни ғумбакнинг ўсмаслиги ҳисобига эмас, балки, асосан, ипакнинг камайиши ҳисобига камайиб кетади: кунига бир марта барг бериб боқилганда бешинчи ёшдаги қўртлар ғумбагининг вазни 15%, ипакнинг вазни эса 19% камайгани аниқланган.

Қўртлар пилла ўраш даврида ипак ажратувчи безнинг фаолияти жуда жадаллашиб кетади: безнинг бу вақтда ишлаб чиқарган маҳсулоти унинг вазнидан анчагина ортиқ бўлади — пилла ўраш даврининг дастлабки суткалари охирида (без энг катталашган вақтда) қўритилган безнинг вазнидан пилладаги ипакнинг вазни 3—4 марта ортиқ бўлади. Бу даврда суюқлик пуфагида кўп миқдор қуюқ, чўзилувчан масса тўпланади. Агар бу масса суюқлик пуфагидан чиқариб олиниб, очиқ ҳавода чў-

зилса, у қотиб қолади ва қармоқ ипи ҳамда баъзи бир хил хирургия ипаги учун фойдаланиладиган узун, пишиқ ип (Флоренция ипи) ҳосил бўлади.

Ипак ажралиб чиқиш вақтида унинг қотиш процесси жуфт чиқарув йўлларидаёқ бошланади; шунинг учун ҳам иккита ипак толаси жуфт чиқарув йўлларида тоқ чиқарув йўлига ўтганда битта бўлиб қўшилиб кетмайди, балки фақат фиброинни ўраб олувчи серицин ёрдамида бир-бирига ёпишади. Мана бундай деб тахмин қилиш мумкин: ипак толасининг кўндаланг ўқиға мицеллаларнинг параллел равишда жойлашуви тартибга тушиб борган сари, фиброин массаси анчагина қотиб қолади, бу процесс ипак толаси сиқувчи (прессловчи) аппарат орқали ўтгандан кейин, тўғрироғи, шу аппаратнинг ўзида жуда жадаллик билан боради (шундай бўлмаганда ипак қурти ерга тушиб кетганда ипак толасига осилиб қола олмас эди), бу процесс фақат чўзилиш таъсирида боради, чунки бунда мицеллалар секундининг бир улушидаёқ ипак толаси йўлига параллел ҳолатга тушиб олади. Бу ҳолда сиқувчи аппарат ўзидан ўтадиган ипак массаси миқдорини чекловчилик ролини ўйнайди, ипак толасининг асосан, унинг йўғон-ингичкалигининг батамом шаклланиши ва бу билан бир вақтда фиброиннинг бутунлай қотиши эса сиқувчи аппарат пресси олдиға жойлашган ипак массасидан ипак толаларининг суғурилиб чиқишиға сабаб бўлувчи куч таъсирида содир бўлади. Шу билан бирға сиқувчи аппарат пресси остидаги йўл ипак толасининг шаклиға таъсир этади, бунда у иккала ипак толасининг бир-бириға бирикадиган томонини яссилаб беради. Серицин эса фақат ҳавода бутунлай қотади, бу хусусият унинг тез қуриб қолиши билан боғлиқ.

Ипак қурти уруғдан чиққан вақтдан бошлаб, унинг ипак ажратувчи беши ипак чиқара бошлайди. Биринчи ёшда кичкинагина ипак қурти еб бўлмаган баргнинг кичик бир бўлагини ипак толалари билан шу даражада қалин чулғаб ташлайдики, бунда қуруқ барг нушхўрди билан ипакдан иборат тўзғиган гиламчаға ўхшаш бир нарса ҳосил бўлиб қолади. Бундай нарсанинг бўлиши ипак қуртининг сўкчакда ҳаракатланишини осонлаштиради, чунки бу вақтда унинг сохта оёқлари ҳали етарли даражада тирмаша олмайди.

Пилла ўраш вақтида без жуда кўп миқдорда ипак чиқаради, қуртлар пилла ўраб бўлгандан кейин безда ипак массасининг маълум бир қисми қолади, бу ипак метаморфоз вақтида безнинг ўзи билан бирға парчаланиб кетади.

Контрол саволлар

1. Ипак ажратувчи безнинг тузилиши қандай ва у ипак қурти танасида қандай жойлашган?
2. Ипак ажратувчи безларнинг катталиги ва жойлашуви ипак қуртларнинг ёшиға қараб қандай ўзгаради? Ипак қуртининг маҳсулдорлиги билан ипак ажратувчи безларнинг катталиги ўртасидаги боғланишни айтиб беринг.

3. Ипак ажратувчи без секретининг таркибини ва ипак қуртининг ипак ҳосил қилишини сўзлаб беринг.

4. Фиброиннинг қандай физик-химиявий хоссалари бор?

5. Серицин қандай физик-химиявий хоссаларга эга ва унинг биологик роли қандай? Серицин пиллаларнинг технологик хоссаларига қандай таъсир кўрсатади?

6. Ташқи муҳит шароити таъсирида серициннинг хоссалари қандай ўзгаради? Серициннинг таркибий қисмларини (фракцияларини) айтиб беринг.

7. Ипак толаларини қандай моддалар бўяйди ва улар қуртнинг қайси органида ҳосил бўлади?

8. Серицин ва фиброин безнинг қайси бўлимларида ишланиб чиқади?

9. Фиброин ва серицин қандай моддалар ҳисобига ҳосил бўлади?

10. Пилла ўраш даври бошлангунча безда ипак массаси тўпланиши ва пилла ўраш вақтида ипак ишланиб чиқиш процессини тавсифланг. Ипак қуртлари боқиш режимининг уларнинг ипак маҳсулдорлигига бўлган таъсирини айтиб беринг.

11. Ипак массасининг ипак толасига айланиш процесси қандай боради? Бу процессда сиқувчи аппаратнинг роли қандай? Нима учун ипак иккита толадан иборат?

12. Ипак қуртининг қайси ёшидан бошлаб, унинг бези ипак ажратади?

III боб

ПИЛЛА ВА ҒУМБАК

Бешинчи ёш охирига келиб, ипак қўртининг ривожланиш процесси тугалланади. Қўрт барг емай қўяди ва пилла ўраш учун жой қидириб ўрмалаб юради, шу билан бир вақтда ичагидаги суюқ моддаларнинг қолдиқларини чиқариб ташлайди.

Қўпчилик зот қўртлар пилла ўраш учун жадал ҳаракат билан дастанинг устига ёки сўкчакларнинг ён ёғочлари томон ғанадан баландроқ жойларга ўрмалаб кетади, аммо баъзи хитой зот қўртларда бундай ҳаракат йўқ, улар ғанада бемалол пилла ўрайверади. Қўрт даста бўйлаб юқорига кўтарилиб, дастанинг пилла ўраш бўшлиғи ҳосил қиладиган ва шу ерга жойлашиб олиб, пилла ўраш мумкин бўлган тарзда ўрнашган новдачаларини қидиради. Шундай жойни топиб, қўрт аввал бўшлиқ ҳосил қиладиган новдачаларни ипак толалари билан бир-бирига бириктиради. Бириктирилган бу новдачалар ва уларни боғлаб турувчи ипак толалари бўшлиқнинг ташқи деворини ҳосил қилади. Шундан кейин қўрт бўшлиқнинг ичига ипак толаларини торта бошлайди, яъни чулғамлар ҳосил қилади, булар бўшлиқнинг ички томонини тўлдиради, аммо бу бўшлиқнинг ўрта қисми очиқ қолади. Пилла ўрашнинг биринчи этапини тугатиб, қўрт бўшлиқнинг ўрта қисмига жойлашиб олади ва пилла қаватини ўрай бошлайди: у ипак толаларини олдиндан тортиб қўйган ҳовонларга туташтириб бўлажак пилланинг контурини ясайди. Пилла ўрашнинг бу иккинчи этапида ипак толалари янада ғовакроқ ўралади; бўшлиқ орасидаги очиқ жой пилла сиғадиган ҳажмгача жуда кичрайиб боради. Бу бўшлиққа жойлашиш учун ипак қўрти «С» ҳарфи шаклида букилиб олади ва сохта оёқлари ёрдамида ясалган юза бўйлаб сурилиб, танасининг олдинги қисмини ёйсимон ҳаракатлантириш йўли билан бу қаватга ипак толаларини тўплайди. Бўлажак пилланинг контури ясалиб бўлгандан кейин пилла ўрашнинг учинчи этапи — пилла қобиғининг асосий қаватини ўраш процесси бошланади. Ипак қўрти ҳаракатлана олиши мумкин бўлган бўшлиқ тобора кич-

райиб боради ва қурт фақат боши ҳамда бир-икки кўкрак бўғимлари билан ҳаракатланадиган бўлиб қолади. Ипак қурти олдиндан ўраб қўйган ипак қаватига сохта оёқлари ёрдамида таяниб боши билан тебранма ҳаракат қилади ва бир вақтда кўкрак қисми бўғимларини қисқартиради, бунда гўё бошини ичига тортади. Бундай қўш ҳаракат натижасида қурт ипак толаларини саккизликлар ёки синусоидал эгри чизиқлар шаклида тахлайди. Бундай серия «пакет» деб аталади: пакетнинг кенглиги қурт бошининг тебранма ҳаракатлари кенглигига (амплитудасига) боғлиқ, узунлиги эса кўкрак қисми бўғимларининг қисқариш даражасига боғлиқ бўлади. Ипак қурти битта пакетни ясаб бўлгандан кейин бошини бир оз кўтариб қўяди, сўнгра бошини яна пастга тушириб, янги пакет ясай бошлайди. Ипак қурти бошини кўтарган вақтда ҳам ипак чиқаришни тўхтатмайди, шунинг учун ҳам бир пакетдан иккинчи пакетга чўзиқ тўғри ёки эгри-бугри шаклли ипак толалари кетади. Баъзан бундай йўллар ҳалқа шаклида бўлади. Ипак қурти пилланинг биринчи ярим шарини ўраш процессида иккинчи ярим шардаги сохта оёқларини аста-секин ҳаракатлантиради, бунда у биринчи ярим шар сиртининг ҳамма жойига ипак толаларини қават қилиб тахлаш имкониятига эга бўлади.

Ипак қурти пилланинг битта ярим шарида пакетлар тўплamlари ясаб бўлгандан сўнг иккинчи ярим шар томон ҳаракатлана бошлайди, йўлда ҳам пакетлар ясашни давом эттираверади. Ипак қурти пилланинг битта ярим шаридан иккинчи ярим шарига ўтиш вақтида йўлда ясалган пакетлар ярим шардаги пакетлардан фарқ қилади: улар анчагина чўзиқ, саккизликлар ва синусоидал эгри чизиқлар шаклидадир, улар бирмунча катта бўлади.

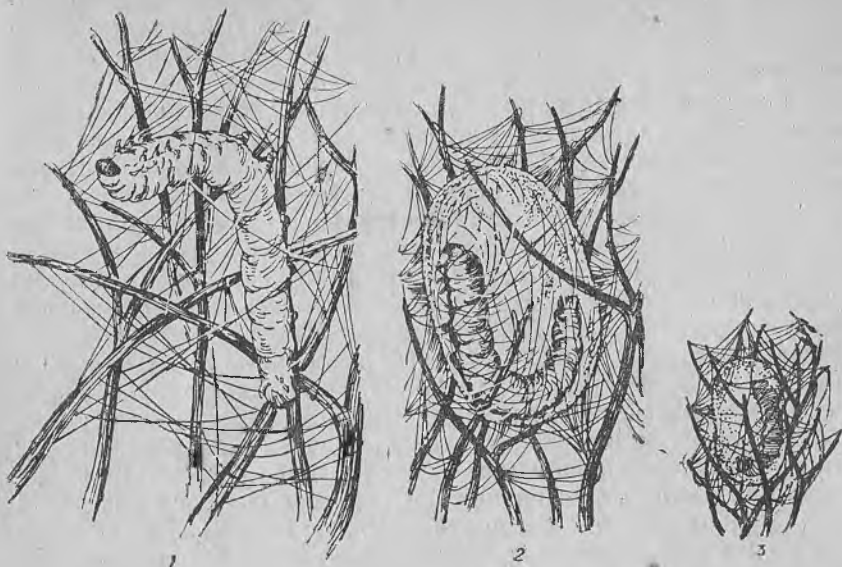
Ипак қурти пилланинг битта ярим шаридан иккинчисига ўтиб бўлгандан кейин, иккинчи ярим шарда пакетлар ўрай бошлайди, бу вақтда ипак қурти толасининг таянғич қисми — қорин бўғимлари ва сохта оёқлари қарама-қарши томондаги ярим шарда бўлади. Ипак қуртининг битта ярим шардан иккинчисига бундай ўтиб юриши ўрнини ўзгартириш деб аталади. Ипак қурти пилла ўраш вақтида 250 дан 500 мартагача вазиятини ўзгартиради. Қуртнинг бир вазиятда туриш муддати ҳар хил ва бу муддат пилла ўраш процессининг бошидан охиригача жуда катта аҳамиятга эга бўлган температура шароитига ҳам, пилланинг қаватига ҳам боғлиқ бўлади. Пилла ўраш процессида унинг қобиғи қалинлашиб борган сари, қуртлар вазиятини камроқ ўзгартиради. Пилла ўраш даврининг бошларида қуртлар ҳар бир вазиятда 140 секунд, пилла ўраш даврининг ўрталарида эса 258 секунд «ишлайди». Пилла ўраш даврининг бошларида қуртлар бир вазиятда чиқарган ипак толасининг узунлиги 94 см, бу даврнинг ўрталарида 170 см, охирида эса 333 см бўлади (кузатишлар эски Бағдод зот қуртлар пилласи устида олиб

борилган). Шунингдек, саккизликлар ва синусоидал эгри чизиқларнинг катталиклари ҳам ўзгаради: пилла ўраш даври бошлангандан то пилла ўралиб бўлгунча улар аста-секин катталашиб боради. Пилла қобиғининг ташқи қаватида саккизликларнинг бўйи (узунлиги) 3,1 мм га (температура 25° бўлганда), ўрта қаватида 3,7 мм га ва ички қаватида 5,1 мм га тенг бўлади. Агар пилла қобиғининг ташқи қаватини ўрашда ипак қурти ҳар бир саккизлик учун 1,55 секунд сарфлаган бўлса, ўрта қаватни ўрашда ҳар бир саккизлик учун 2,12 секунд, ички қаватни ўрашда эса 2,35 секунд вақт сарф қилган. Ипак толасининг йўғон-ингичкалиги ҳам ўзгаради: пилла ўраш даврининг бошларидаги 23,28 микрондан бу давр охирларида 22,28 микронгача ингичкалашиб боради.

Ҳамма ипакнинг 25—30% и пилланинг икки қутбига, қолган ипак эса икки қутбининг ёнларига ва пилланинг ўрта қисмига ўралади. Пилла қутбларидан баравар узоқликда пиллани ўраб олувчи геометрик экватор йўли ўтади. Бели ингичка пиллаларда бу йўл ингичка жойининг ўртасига тўғри келади. Пиллани қутб томонларидан баравар узоқликда ўраб олувчи ўрта қисмининг сирти динамик экватор деб аталади. Пилланинг экваторида ипак ўралаётганда битта ярим шарда бошланган пакетлар иккинчи ярим шарда тамомланади, бунда бир пакет кетидан иккинчи пакет навбат билан ясалиб туради, улар «қулф» шаклида бирининг устига иккинчиси тахланади, натижада пилла қобиғининг шу қисми белбоғи қалинлашади ва бу билан пилла қутблари орасида мустаҳкам боғланиш таъминланади. Ипак қурти камдан-кам холларда динамик экваторда пакетлар ясамайди, бунда пилланинг бели ингичка жойи яхши ўралмайди; бундай пиллаларнинг ярим шарлари ипак қурти бир вазиятдан иккинчи вазиятга ўтиш вақтида чиқарган озроқ ипак билан бирлашган бўлади. Пилланинг динамик экваторида пакетларнинг «қулф» шаклида тахланиши ипак тортиш вақтида, айниқса бели ингичка (жуда ингичка) пиллалар ипагини тортишда қийинчилик туғдиради. Бир-бирига кириб турадиган пакетлар ипак тортиш вақтида пакетлар оралиғида ишқаланиш ҳосил бўлишига, ипак толаларининг чуваланиб кетишига ва узилишига сабаб бўлади. Овал шаклли пиллалар ипаги бели ингичка пиллалар ипагига қараганда яхшироқ тортилиши аниқланган.

Пилла қобиғининг асосий қаватини ўраш учун ипак қурти ипак чиқарувчи без ишлаб чиқарадиган ҳамма ипак массасининг 70—80% ини сарфлайди.

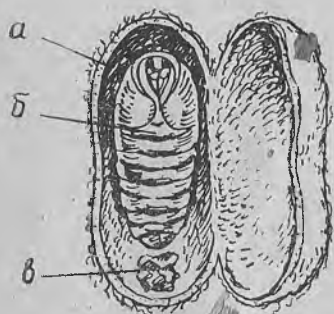
Ипак қурти пилла қобиғининг асосий қаватини ўраб бўлгандан кейин, пилла ўраш процессининг сўнгги — тўртинчи этапига ўтади. Бу вақтга келиб унинг танаси бирмунча қисқаради, бошининг бир меъёрдаги ҳаракати бузилади, анчагина ингичка ва серицинга кам бўлган ипак толалари чўзиқ, нотўғри шаклли халқалар кўринишида ўралади. Ипагини тортиб бўлмайдиган



32-расм. Пилла ўраш.

1 — қурт дастага ўрнашиб олмақда („ўрмонча“) ясамоқда; 2 — қурт пилла қобиғининг ташқи қаватини ўраб бўлган; 3 — қурт пилла ўрамоқда.

Ғовак парда ҳосил бўлади. Ғумбакнинг боши турган жойда бу парда яна ҳам ғовакроқ тузилган бўлиб, асосий қобиқдан бир оз қочиbroқ туради.



33-расм. а. Тут ипак қурти пилласининг тузилиши (кўндаланг кесиги).

а — қобиқ; б — ғумбак; в — қуртнинг ғумбакка айланиш олдидан ташлаган пўсти.

Пилла ўраш процессида ипак қурти ҳаракатларининг характери ва уларнинг изчиллиги «пилла ўрашнинг биодинамикаси» деб аталади. Пилла ўраш процесси тамом бўлгандан кейин қуртлар бешинчи марта пўст ташлайди, аммо бу сафар улар эски пўстини ташлаб, ғумбакка айланади. Ғумбаклик стадияси ипак қурти ривожланишининг ҳаракатсиз, озиқланмайдиган давридир, бу стадия мобайнида метаморфоз юз беради, яъни ипак қурти капалакка айланади.

Дастадан териб олинган ва лосдан тозаланган пилланинг тузилиши қуйидагича бўлади, аввал чувалган қават, кейин қобиқнинг ипаги тортиладиган асосий қавати ва шундан

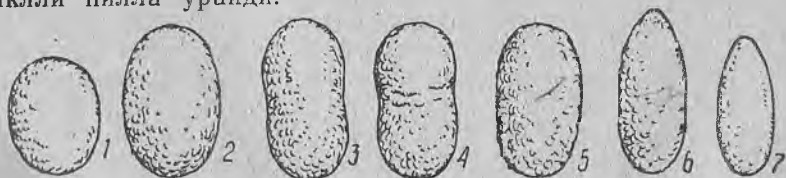
сўнг парда қавати келади. Бутун қобиқни ташкил этувчи ипакнинг 6,5—8,2% и лос қаватда, 5,6—6,3% и парда қаватида бўлади. Қобиқ ичида ғумбак ва қурт бешинчи пўст ташлаш вақтида ташлаган пўст бор.

Ипак қурти битта ярим шардан иккинчи ярим шарга ўтиш вақтида илгари тахлаб қўйган саккизликлар ёки синусоидал эгри чизиқлар қавати устига ҳар сафар ипак толаларини ташлаб ўтади, янги қаватнинг толалари илгари қўйилган толаларга кўндаланг тушиб, серицин билан бир-бирига ёпишиб қолади, бу нарса қобиқни пишиқ қилиб туради, қобиқнинг ўзи эса кўндаланг ҳолда бир-бирига ёпишиб қолган кўп қават ипак толалари тўридан иборатдир. Ҳар бир миллиметр ипак толасига бештагача ана шундай кўндаланг ёпишган тола тўғри келади, бутун пиллада эса уларнинг миқдори (ипак толасининг узунлиги 1000 м бўлганда) 5 000 000 га етиши мумкин. Пилланинг бундай тўрсимон тузилганлиги серициннинг сорбцион хоссалари билан биргаликда ғумбакнинг фақат ташқи душманлардан механик равишда ҳимояланишини таъмин этибгина қолмайди, балки пилла ичи гигрометрик шароитини тартибга солишда ҳам жуда катта роль ўйнайди. Бу нарса намлиги юқори ва ёмғир кўп ёғадиган иқлимда зоналардан келиб чиққан зотлар пилласи таркибида серицин жуда кўп бўлиши билан исботланади.

Пиллаларнинг шакли, катта-кичиклиги ҳамда вазни уларнинг табиий белгилари ҳисобланади, аммо ипак қуртининг ривожланиш шароити ва қисман дастанинг хусусиятларига қараб, бу белгилар турлар ичида ҳам ўзгариши мумкин.

Пиллалар шакли жиҳатидан шарсимон (юмалоқ), тухумсимон (овал), дуksимон ва цилиндр шаклида бўлиши мумкин. Тухумсимон ва цилиндр шаклидаги пиллаларнинг бели салгина ёки жуда ингичка бўлиши мумкин. Бели ингичка пиллаларда ғумбакнинг боши турган ярим шар каттароқ бўлади.

Пиллалар шаклининг зот хусусиятлари ипак қуртининг тана тузилиши билан боғлиқ. Олиб борилган ўлчаш ишлари ипак қуртининг танаси ингичка ва узун ёки йўғон ва калта бўлиши мумкин эканлигини кўрсатди. Танаси ингичка қуртлар узун пилла ўрайди, танаси йўғон қуртлар эса тухумсимон ёки шарсимон шаклли пилла ўрайди.



33-расм. Тут ипак қурти пилласининг шакли:

1 — шарсимон (юмалоқ) пилла; 2 — бели ингичкалашмаган овал шаклли (эллипсоид) пилла; 3 — бели салгина ингичка, овал шаклли пилла. 4 — бели жуда ҳам ингичка, овал шаклли пилла; 5 — цилиндр шаклли, узунчоқ пилла; 6 — 7 — учингичка пиллалар.

Пилла қобиғи ташқи қаватларининг хусусиятларидан бири унинг донадорлигидир. Донадорлик пилла қобиғининг асосий қисми ўрала бошлаш вақтида ипак толаларининг лос қаватнинг сийрак толалари орасида «осилиб» қолиши натижасида ҳосил бўлади. Ипак қурти ана шундай ерларни текислашга ҳаракат қилиб, бу жойларда кўпроқ ипак чиқаради, бунинг натижасида пилла сиртида донадорлик ҳосил қилувчи дўмбоқчалар пайдо бўлади. Дўмбоқчаларнинг катта-кичиклиги чувалган қаватдаги ипак толаларнинг оралиғига, саккизликларининг кенглигига ва ипак толасининг йўғон-ингичкалигига боғлиқ бўлади. Пилланинг уч томонлари ҳам, ён томонлари ҳам бир хилда майда донадор бўлса, бундай пилланинг ипаги яхши тортилади.

Пиллаларнинг катта-кичиклиги уларнинг шаклига қараб ҳар хил бўлади: шарсимон ва дуксимон, бели ингичка бўлмаган ту-хумсимон ҳамда цилиндр шаклидаги пиллаларнинг толаси узун ва йўғон бўлиши аниқланган. Бели ингичка пиллаларнинг узунлиги (бўйи) ва йўғонлиги ярим шарларнинг қўндаланг кесимининг энг катта ва ингичка жойи кесими энг кичик бўлган жойларидан ўлчанади. Пиллалар нониусли штангенциркуль билан ўлчанади. Пилланинг қўндаланг кесими шакл жиҳатидан тўғри доирадан фарқ қилади, шунинг учун ҳам пилланинг бели ингичка жойи ёки ярим шарнинг кенглигини аниқлашда шу жойлар қўндаланг кесимини икки марта ўлчашдан чиққан натижаларнинг ўртача миқдори олинади.

Яқин Шарқ зотларининг пилласи энг йирик, Хитой ва Япония зотларининг пилласи энг майда, Европа зотлари пилласи эса ўртача катталиқда бўлади. Урғочи ипак қуртларининг пилласи эркак ипак қуртларникига қараганда, ўрта ҳисобда, бирмунча йирикроқ бўлади. Пиллаларнинг узунлиги 16 мм дан 46 мм гача, кенглиги эса 12 мм дан 24 мм гача бўлади. Пиллаларнинг ўртача ҳажми ипак қуртларининг зотига қараб: эркак қуртларники 5 см³ дан 11 см³ гача, урғочи қуртларники эса 5,5 см³ дан 13 см³ гача бўлади.

Пиллаларнинг вазни тирик ғумбаги билан биргалиқда (бундай пиллалар ҳўл ёки тирик пиллалар деб аталади), ипак қуртининг зоти ҳамда қурт боқиш шароитига қараб, 1 г дан 3 г гача бўлади. Урғочи қуртлар пилласининг вазни эркак қуртлар пилласидан ўрта ҳисобда 20% оғирроқ бўлади. Ипак қурти ғумбакка айланиш олдидан ғўст ташлаган вақтда пилланинг вазни энг оғир бўлади, кейин пилланинг вазни аста-секин камайиб боради ва капалак чиқиш вақтига келиб, дастлабки вазнидан 12% гача камайиб кетади. Ғумбаклик даврининг ўрталарида пилла кунига ўртача ҳисобда 1,2—1,5% вазн йўқотади.

Пиллаларни дасталардан териб олиш вақтига келиб, ҳўл пилладаги ғумбакнинг вазни, тахминан 76—90%, қурт ташлаган пўстнинг вазни 0,5%, пилла қобиғининг вазни 10% дан 24% гача бўлади. Эркак қуртлар ўраган пиллалар қобиғининг вазни урғо-

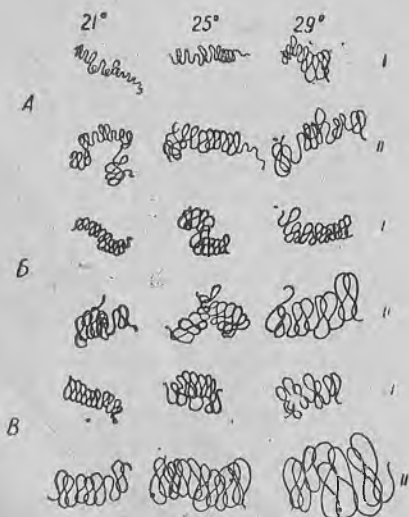
чи қуртлар ўраган пиллалар қобиғиникига қараганда бирмунча ортиқроқ бўлади. Гумбаги ўлдирилган ва ҳавода қуритилган пиллаларнинг қобиғи пилла вазнининг 43—50% ни ташкил этади, бунда пиллалар қуритилиш процессида вазнини гумбакдаги намлик ҳисобига йўқотади (гумбакда намлик 75—80% бўлади), қобиғида эса ҳўл пиллада ҳам, қуруқ пиллада ҳам одатдаги шароитда 10—11% намлик бўлади.

Пиллаларнинг биологик ва, айниқса, технологик хоссаларига ирсиятдан ташқари, пилла ўраш шароити—температура, намлик, ёруғлик, аэрация, дасталарнинг миқдори ва сифати ҳам катта таъсир этади.

Пилла ўраш вақтида температура шароитининг ўзгариши натижасида ипак қуртининг пилла қобиғига ипак толаларини ўраш тезлиги ва характери ҳам ўзгаради. Температура ошиб борган сари, ипак қуртининг ҳаракат тезлиги ҳам ортади, бошининг тебраниш кенглиги катталашади, шунинг учун саккизликлар ҳам йирикроқ ҳосил бўлади, ипак толаси эса ингичкалашиб боради. Пилла ўраш вақтида ипак чиқариш иши икки процесдан иборат бўлади: бир томондан, ипак қуртининг танаси қисилиши ипак ажратувчи безга босим орқали таъсир кўрсатади, ана шу таъсир

остида ипак массаси сиқувчи аппарат томон сурилади, иккинчи томондан, ипак қурти бошининг ҳаракати билан ипак толаси ипак чиқарувчи найчадан суғурилиб чиқади. Найчанинг учида ҳамма вақт бир томчи суюқ ипак бўлади (бу бир томчи серицин бўлса керак), ипак қурти найчасини бирор нуқтага тегизиб, ипак толаси учини шу жойга ёпиштиради ва бошини тебратиб, найчадан ипак толасини суғуриб чиқаради. Бу ҳаракат қанчалик тез бўлса, ипак толаси шунчалик ингичка чиқади, чунки ипак массаси механик равишда жуда кўп чўзилади.

Температура 21° бўлганда ипак қурти 3,17 секунд мобайнида бўйи 3,5 мм, ипак толасининг йўғонлиги 24,91 микрон келадиган битта саккизлик ҳосил қилади, бунда ипак толаси чиқариш тезлиги секундига 2,11 мм бўлади. Температура



3-расм. а. Ҳар хил температурада пилла учлари ва ярим шарларида пилла қатламларидаги саккизликларнинг букик жойлари катта-кичиклигининг ўзгариши.

А — устки қатламда (бошланиши), Б — 260 м дан кейин, В — 600 м дан кейин: I — пилла учларида, II — пилла ярим шарларида.

29° бўлганда ипак қурти бўйи 4,6 мм келадиган саккизликлар ҳосил бўлади, бунда ҳар бир саккизлик учун фақат 1,69 секунд вақт сарфлайди, ипак толасининг йўғонлиги 20,43 микронгача камаяди, саккизликлар ҳосил қилиш тезлиги эса секундига 6,01-мм гача ортади.

Ипак толасининг асосий технологик хоссаларидан бири унинг метрик номери¹ ва метрик номерининг бир хил бўлмаслигидир. Пилла ўраш даврининг бошларида ипак қурти йўғон—ипак толаси, яъни метрик номери паст —2500—3000 тартибдаги ипак толаси чиқаради; пилла ўраш даврининг охирига келиб, ипак толаси анчагина ингичкалашади ва шунга мувофиқ равишда унинг метрик номери ҳам ошади, яъни 4000—6000 тартибдаги миқдорга эга бўлади. Одатда, битта пилла ичидаги ипак толасининг охириги учининг метрик номери унинг бошланиш қисмидаги ипак толасининг метрик номеридан икки-уч марта ортиқ бўлади. Ипак толасининг номери унинг ўртача миқдорига қараб, одатда, битта пилланинг ичида 17—25% ва пиллалар орасида 12—18% гача ўзгариб туради. Ипак толасининг ўртача метрик номери қанчалик катта бўлса, пилла ичидаги ва пиллалар орасидаги ҳар хиллик шунчалик кам, пиллаларнинг технологик хоссалари шунчалик юқори бўлади. Ипак толаларининг йўғон-ингичкалиги ҳар хил бўлиши бизнинг пиллакашлик фабрикаларимизда ҳозир кенг қўлланаётган пиллалардан автоматик равишда ипак тортишда айниқса катта роль ўйнайди.

Пилла ўрашнинг температура шароити ипак толасининг метрик номери, бу номернинг ҳар хил бўлиши, пиллаларнинг серипаклиги ва ипак чиқиши каби технологик кўрсаткичларга таъсир этади, ипак чиқиши эса серициннинг ҳолатига боғлиқ бўлган пиллаларнинг тортилувчанлик (чувалувчанлик) хоссаси билан тўғридан-тўғри алоқадордир.

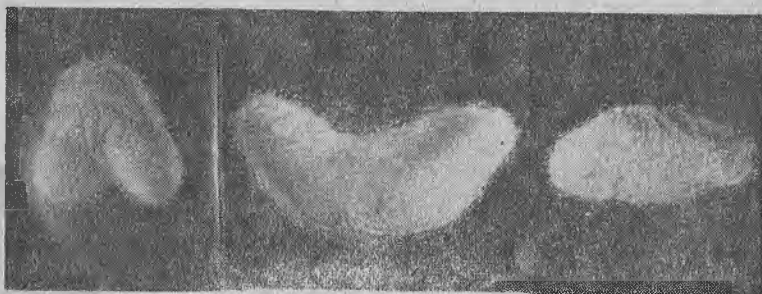
Пилла ўраш даврида температура 21° дан 25° гача кўтарилса, пилла ўраш муддати, умуман, қисқаради, ипак толасининг ўртача метрик номери катталашади, унинг ҳар хиллиги камаяди, пилла серипак бўлади ва ипак толаси кўп чиқади. Температура 29° гача кўтарилганда ипак толасининг метрик номери янада катталашади ва ҳар хиллиги камайиб боради, аммо бунинг эвазига пилланинг ипаги анчагина камайиб кетади ва ипак толаси жуда кам чиқади. Шундай қилиб пилла ўраш даврида паст (21°—23°) температура ҳам, юқори (28°—29°) температура ҳам пиллаларнинг биологик кўрсаткичларини ва технологик хоссаларини па-

¹ Метрик номер — бир грамм ипак толасининг йўғон-ингичкалигига қараб неча метр эканлигидир; ипак толаси қанчалик ингичка бўлса, маълум вазиятдаги ипак толаси шунчалик узун бўлади. Метрик номерни аниқлаш учун 50—100 ёки 200 метр ипак толаси ўлчаб олинади ва тарозидан тортиб кўрилиб, $N = \frac{L}{J}$ формула билан унинг метрик номери ҳисоблаб чиқарилади: масалан, агар 200 м ипнинг оғирлиги 0,0715 г бўлса, унинг метрик номери 2800 га тенг,

сайтириб юбориши аниқланган; 25—27° яхши температура режими ҳисобланади. Пасайиб борувчи температура режими, яъни пилла ўраш вақтининг биринчи куни 27°, иккинчи куни—25° ва учинчи куни —23° бўлиши энг яхши режим ҳисобланади. Бундай режимда олинган пиллалар юксак технологик хоссаларга эга бўлади: ипак толасининг йўғон-ингичкалиги бир хилда бўлиши учун бу режим айниқса қулайдир: агар 21° температурада ипак толаси йўғон-ингичкалигининг ҳар хиллиги 23% бўлса, 25° да 19,4%, бу режимда эса 15,5% бўлади. Пилла ўраш даврида ҳавонинг нисбий намлиги ҳам катта роль ўйнайди. Ҳавонинг нисбий намлиги юқори —80—85% бўлганда (бошқа ҳамма шароит қўлай бўлса ҳам) пиллаларнинг биологик кўрсаткичлари ва технологик хоссалари жуда ёмонлашиб кетади. Пилладан ипак тортилиши ва хом ипак чиқиши айниқса пасайиб кетади. Ҳавонинг температураси паст бўлиб, нисбий намлиги юқори бўлганда гумбакларнинг вазни ортиб кетади, бунинг оқибатида пиллаларнинг умумий вазнида ипак қобигининг процент миқдори камайиб кетади. Ҳавонинг температураси юқори бўлиб, нисбий намлиги паст бўлганда пилланинг ўртача вазни камайиб кетади. Ҳавонинг намлиги ҳам, температураси ҳам юқори бўлганда ипак қуртлари жуда кўп пилла ўрайди, аммо бунда пилла қобиги говак, ипак тортишга ярамайдиган — юпқа бўлиб қолади.

Қуртлар пилла ўрайдиган сўкчакларнинг ёритилиш характери ҳам ипак толаларининг йўғон-ингичкалиги ҳар хил бўлиб қолишига сабаб бўлади: сўкчаклар бир томонлама ёритилганда ипак толаси йўғон-ингичкалигининг ҳар хиллик проценти ортади, ҳар томонлама ёритилганда ёки ҳамма жой бир текис қоронғилатилганда эса ҳар хиллик камаяди.

Қуртлар пилла ўраши учун қўйиладиган дасталар ҳам пиллаларнинг сифатига ғоят катта таъсир кўрсатади. Агар даста кам ва уларнинг сифати ёмон (масалан, улар тол ёки қайрағоч новдаларидан қилинган) бўлса, қуртлар пилла ўраш учун жой қидириб, узоқ вақт ўрмалаб юради, бунда ипак толаларининг кўп қисми нобуд бўлади ва улар ғанага пилла ўрайди; бунда қўшалок



34-расм. Пачоқ пиллалар.

пиллалар (иккита қурт ўраган пиллалар) сони кўпайиб кетади; пиллалар дастанинг яқинроқ жойлашган шохчаларига тегиб туришидан уларда из ҳосил бўлиб қолади ёки пилла қоғоз ёки ёғоч (тахта) сиртга тақалиб ўралган бўлса, унинг шу томони силлиқ бўлиб қолади; шакли бузуқ пиллаларнинг сони кўпайиб жетади, оқибатда, олинадиган ипакнинг миқдори камаяди, умуман, яхши пиллалар ҳосил бўлган из ва силлиқлиги сабабли брак сифатида қабул қилинади, чунки бундай пиллалардан ипак тортиш даражаси жуда пасайиб кетади, қўшалоқ пиллалардан эса бутунлай ипак тортиб бўлмайди.

Дасталар пиллаларнинг шаклига ҳам таъсир этади: дасталар кичик ва бўшлиқ жойлари куб шаклида бўлса, чўзиқ шаклли пилла ўрайдиган зот ипак қуртлари юмалоқ (шарсимон) пилла ўрайди.

Ипак қуртининг биринчи ёшидан бошлаб ривожланиш шароити ҳам пилла ўраш процессининг бориши ва унинг натижасига таъсир этади. Қуртлар кичик ёшда бўлганда, температура доимий юқори ($27-30^{\circ}$) бўлса пиллалар ипаги камайиб, хом ипак миқдори озайиб ва ғумбакларнинг ҳаёт фаолияти пасайиб кетиши аниқланган. Шу нарса характерлики, қурт боқиш шароитининг бундай ёмон таъсири пилла ўраш шароити ноқулай бўлганда яққол кўриниб қолади. Пилла ўраш даври, асосан, температура шароитига боғлиқ ҳолда, икки кундан беш кунгача давом этади. Шундан кейин ипак қурти (агар ўралган пилланинг тик жойлашганига қараб), бошини юқорига кўтарган ҳолда, деярли бир суткагача қимирламай қолади. Пилла ўраш процесси тамом бўлиш вақтига келиб, ипак қуртининг танаси қисқариб, бўғимлар оралиғи эса жуда ҳам қисилиб кетади. Бундан сўнг метаморфоз процесси бошланади, бу процесс вақтида ипак қуртининг организмда ўзгариш (қайта тузилиш) содир бўлади ва ипак қуртидан тамомила фарқ қиладиган (унга мутлақо ўхшамайдиган) капалак организми пайдо бўлади.

Ипак қуртининг икки-уч кун давом этадиган ғумбакка айланиш даврида унинг сохта оёқлари ва тирноғи йўқолиб кетади, пўсти бужмайиб қолади, қуртнинг танаси аввал мум рангда бўлади, кейин эса пўст орқали ғумбакнинг қоплами кўрина бошлайди. Ғумбакка айланиш даврининг охирларида ғумбак тез ҳаракат қилиб, аввал, қуртлик пўстини ўз қопламидан ажратади, пўст йиртилгандан кейин эса танасини қисқартириш орқали уни ўзидан чиқариб ташлайди. Бу пўст бош пардаси филофи билан бирга, худди буришиб ётган юмалоқ нарсадек бўлиб, пилла ичида қолади.

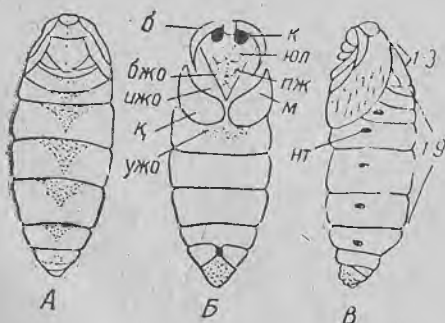
Ғумбакнинг танаси учи юмалоқроқ чўзиқ дук шаклида бўлади. Дастлабки вақтларда ғумбакнинг ранги оч сариқ бўлиб, кейинроқ эса аста-секин қораяди ва оқ пилла ўрайдиган зотларда қўнғир тўқ сариқ товланадиган ранга, сариқ (малла) пилла ўрайдиган зотларда эса қўнғир оч қизғиш товланадиган қўнғир

рангга киради. Ғумбак капалакка айланиш учун пўст ташлашдан олдинроқ тўқ жигар рангда бўлади. Ғумбак қуртдан анчагина қисқади. Танасининг ҳамма жойи кутикула билан ёппасига қопланган ва унда нафас тешигидан бошқа ҳеч қандай тешик йўқ, ташқи ўсимталар (оёқлар, мўйловлар ва ҳоказолар) ҳам бўлмайди, ривожланиб келаётган мавжуд қанотлар, оёқлар ва мўйловлар эса кутикула остида, шунинг учун танага жипс ёпишган бўлади.

Ғумбакнинг боши билан кўкрак қисми бир-бирига жуда тақалиб туради ва бош-кўкрак ҳосил қилади, аммо боши рангининг анчагина оқиш бўлиши билан танасидан фарқ қилиб туради. Ғумбакнинг бошида капалакнинг бошланғич мураккаб кўзлари жойлашган; эндиgina пайдо бўла бошлаган ғумбакда бу кўзларнинг ранги оқ бўлади. Ипак қурти ғумбакка айланганда беш-олти кун ўтгандан кейин улар қорая бошлайди ва 8—9 кунга бориб, деярли қора рангга киради. Бошланғич кўзларнинг рангига қараб ғумбакнинг ёшини тахминан аниқлаш мумкин. Кўзлар остида тақа шаклида бошланғич патсимон мўйловлар жойлашган, уларнинг учи паст томонга осилиб турган бўлади. Бошланғич кўзлар билан мўйловлар оралиғидаги бўш жойга бошланғич пастки жағлар ва биринчи жуфт оёқлар ўрнашган бўлади.

Кўкрак бўғимлари орқа томондан битта қалқонга қўшилиб кетган, икки жуфт қанот бошланғичи ана шу қалқондан бошланади, бу қанотларнинг охири қорин томонда унинг ўрта чизиги бўйлаб учрашади. Қанотларнинг бошланғичлари қорин бўғимларининг тўртинчисигача чўзилиб боради ва иккинчи ҳамда учинчи кўкрак бўғимларининг пастки томонига жойлашган иккинчи ва учинчи жуфт оёқлар бошланғичини қоплаб туради.

Эндиgina пайдо бўлган ғумбакнинг бу ҳар хил ўсимталарини нина учи билан кўтариб кўриш ва ажратиб олиш мумкин; бироқ тез вақт ичида пўст ташлаш вақтида пайдо бўладиган ҳамда ҳашаротни ҳўллаб турадиган суюқликнинг қуриб қолиши сабабли қоплам анчагина қаттиқ бўлиб қолади. Ғумбакнинг қорин қисми тўққиз бўғимдан тузилган. Дастлабки уч бўғим фақат орқа томондан кўринади, чунки қорин томондан уларни қанот бошланғичлари ёниб туради. Саккизинчи бўғимда қорин томонда турадиган орган бор, бу орган ёрдамида ғум-



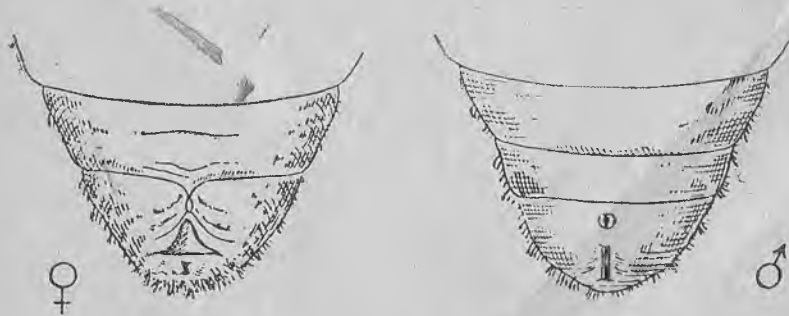
35-расм. Тут ипак қуртининг ғумбаги:

А — орқа томони; Б — қорин томони; В — ён томондан кўриниши; 1—3 — кўкрак ва 1—9 — қорин бўғимлари; Б — бош; ЮЛ — юқориги лаб; К — кўзча; ПЖ — пастки жағ; М — мўйлончалар; БЖО — биринчи жуфт оёқлар; ИЖО — иккинчи жуфт оёқлар; Қ — қанотлар; НТ — нафас тешиги;

бакнинг жинсини аниқлаш мумкин. Эркак ғумбакларда бу орган думалоқ қўнғир рангли доғ бўлиб, у бўғимнинг орқа четига яқин жойлашган; урғочи ғумбакларнинг эса қорин томон бўғими бир-бирига тегиб турадиган иккита юмалоқ хитин пластинкадан иборат бўлиб, бу кўриниш жиҳатдан юқорида жойлашган қанотларнинг бошланғичларига ўхшайди. Ёш ғумбакларда бу фарқлар жуда яхши кўриниб туради.

Ғумбак танасида олти жуфт нафас тешиги кўриниб туради, улар ғумбак танасининг ён томонларидаги учинчи бўғимдан саккизинчи бўғимгача жойлашган хира, деярли қора рангли тор тирқиш (дарз) кўринишида бўлади. Саккизинчи бўғимдан охири жуфт бўғим анчагина дегенерациялашган (айниган), ёпиқ бўлиб, капалакларда бутунлай йўқолиб кетади. Кўриниб турадиган бу нафас тешикларидан ташқари, қанот бошланғичлари остида — биринчи кўкрак бўғимида — ишлаб турадиган бир жуфт ва биринчи қорин бўғимида — ишламайдиган бир жуфт нафас тешиги бор.

Ипак қуртининг ривожланиш циклида ҳар бир стадия ўзининг маълум функциялар комплексини бажаради. Табиийки, ипак қурти танасининг ички ва ташқи тузилиши ҳар бир стадияда шу стадия учун хос бўлган функцияларнинг бажарилишини таъмин этиб туриши керак. Қурт — ипак қурти ривожланишининг озиқланиш стадиясидир, унинг асосий функцияси бошқа — озиқланмайдиган стадияларда ғумбаклик, капалаклик ва уруғлик стадияларида унинг ҳаёт фаолияти учун зарур бўлган озиқ моддаларни тўплашдан иборатдир. Қуртнинг яна бир муҳим функцияси пилла ўраш бўлиб, бунинг учун жуда кўп миқдор ипак талаб этилади. Шунинг учун ҳам ипак қуртининг овқат ҳазм қилиш, озиқ моддалар тўплаш ва ипак ҳосил қилиш органлари ана шундай яхши ривожланган, унга сохта оёқлар ва жуда ривожланган оғиз қисмлари, ғоят тармоқланган нафас олиш системаси ва кучли мускуллар зарур бўлган. Капалакда ҳолат бошқачароқ: озиқланмайдиган бўлганидан унга овқат ҳазм қилиш органлари



36-расм. Тут ипак қурти ғумбакларининг урғочилари (♀) ва эркаклари (♂) нинг морфологик белгилари.

керак эмас, илашувчи сохта оёқларга ҳам эҳтиёж йўқ, ипак ажратувчи безлар ўз функцияларини адо этиб бўлган, капалакка бу ҳам керак эмас. Аммо капалакка яхши ривожланган кўрак оёқлар, қанотлар ва мўйловлар бўлиши керак, энг муҳими эса капалак уруғланган тухум қўйиши, ҳар бир тирик организмнинг асосий вазифасини бажариши — турни давом эттириши керак. Агар қуртнинг танасида ичак ва ипак ажратувчи без энг кўп жой эгалласа, ургочи капалак тана бўшлигининг жуда катта қисми тухумдонлар—ичида тухумлари бор найчалар билан банд. Бу ўзгаришларнинг ҳаммаси метаморфоз вақтида содир бўлади. **Метаморфознинг атиги учта даври бўлиб, биринчи даврида ипак қуртнинг келажакда капалакка керак бўлмайдиган органлари емирилади; бу давр қурт ҳаётининг охири кунларидан у гумбакка айлангунича давом этади. Иккинчи даврда — қуртнинг гумбакка айланиш учун пўст ташлагандан капалакнинг ташқи қопламлари ҳосил бўла бошлашгача бўлган даврда эски тўқималарнинг парчаланиш процесслари тугалланади, янгилари ҳосил бўлади, қуртнинг парчаланиб кетган мускуллари ўрнига капалакнинг мускуллари пайдо бўлади; қанотлар, мўйловлар, кўзлар ва ҳоказолар ҳосил бўлиш процесси бошланади, жинсий органларнинг шаклланиш процесси жуда жадал боради. Учинчи даврда капалакнинг ташқи қопламлари ҳосил бўла бошлагандан гумбакнинг капалакка айланиши учун пўст ташлаш вақтигача тўқима ва ҳужайраларнинг ўз вазифаларига мувофиқ равишда шаклланиши тугалланади, мускулларда кўндаланг йўллар ҳосил бўлади, пўстнинг ҳужайраларида капалакнинг ташқи қопламларини ҳосил қилувчи кутикула ажратиб чиқариш қобилияти янгидан пайдо бўлади. Трахея системаси, ўз фаолиятини тўхтатмаган ҳолда қайта тузилади, аммо нафас олиш анча кучсизланади, трахеялардаги ҳаво запаси жуда камайиб кетади. Бу нарса жуда катта амалий аҳамиятга эга: уруғ заводларида гумбаги тирик пиллаларни сақлашда уларга доимий равишда соф ҳаво келиб туриши тўғрисида алоҳида ғамхўрлик қилиб туриш керак бўлади. Агар ипак қурти янги ҳаво олмай трахеялардаги запас ҳаво ҳисобига 5 соатгача яшай олса, гумбакда бундай запас йўқлигидан у озгина вақт янги ҳавосиз қолса, бу нарса унинг ҳаёт фаолиятига таъсир қилади. Нафас олиш коэффициенти 0,64 дан (20° да) 0,81 гача (28° да) бўлганда бир кг гумбак ўрта ҳисобда бир соат мобайнида 300—400 мл кислород ютиб, 200—300 мл карбонат ангидрид чиқаради.**

Гумбакнинг нафас олиш интенсивлиги стадия бошланган вақтдан то охиригача 37-расмда кўрсатилган V^тсимон эгри чизиқ шаклида ўзгариб боради.

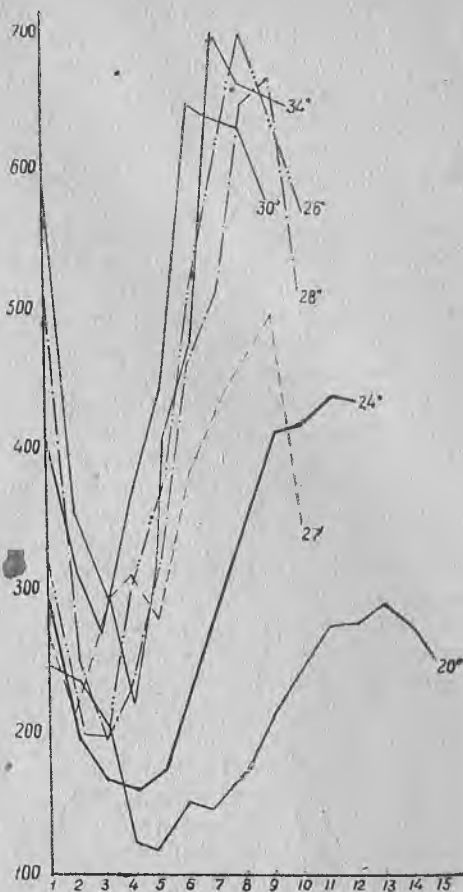
Пиллалар уруғ заводларда қалин уюб сақланса, гумбакларга янги ҳаво кирмай қолади ва улар ажратган карбонат ангидриднинг чиқиб кетиши қийинлашади, шу билан бирга ҳаво таркибидаги кислород 15% гача камайганда (одатда, ҳавонинг

таркибида 20% кислород бўлади) ғумбакларга кислород етишмай қолади, бу нарса — натижада уларнинг ҳаёт фаолияти пасайишига ва ҳосилдорлиги камайишига олиб келади.

Нафас олишнинг интенсив равишда боришига ва нафас коэффициентига пиллаларнинг қалин қават қилиб уюб қўйилишидан ташқари пиллалар сақланадиган жой ҳавосининг температураси ва нисбий намлиги ҳам бевосита таъсир этади. Оқ пилла ўрайдиган зот учун пиллаларини температураси 25—27° ва нисбий намлиги 65—70% бўлган жойларда 2—3 қават қилиб сақлаш оптимал шарт ҳисобланади.

Метаморфоз даври бошларида қанотлар бошланғичдан икки қават ҳужайралар ҳосил бўлиб, бу қаватлар оралигида бўшлиқ бўлади. Шундан кейин ҳар қайси қават остида юпқа парда пайдо бўлади, бўшлиқ эса гермолимфа билан тўлади. Қанотлар ривожланиб борган сари, ҳужайралардан ўсимталар тармоқланиб чиқади, бу ўсимталардан тангачалар ҳосил бўлади. Тангачалар ҳосил бўлгандан кейин ҳужайраларнинг ўзи нобуд бўлади, уларнинг ўртасида хитин тузилмалар қолади.

Ҳали ривожланишда давом этаётган қанотлар ғумбакнинг ташқи қопламлари остида букланган ҳолатда бўлади, пилладан капалак чиққандан кейин қанотлар ёзилади.



37-расм. Тут ипак қурти ғумбакларининг ҳар хил температурада кислород истеъмол қилиши (горизонтал бўйлаб) ғумбакларнинг 20, 24, 26, 27, 28, 30 ва 34° температураларда ривожланиш кунлари, вертикал бўйлаб эса ғумбакларнинг бир грамм тирик вазни ҳисобида бир соат мобайнида неча микролитр кислород ютиши кўрсатилган.)

Нерв занжири қисқаради: иккинчи, учинчи кўкрак бўғимларининг ва еттинчи ҳамда саккизинчи қорин бўғимининг нерв тугунчалари бир-бирига қўшилади, биринчи, тўртинчи ва олтинчи қорин бўғимларининг нерв тугунлари эса бутунлай йўқолиб кетади.

Ичак тўқималари, асосан, қуртнинг ғумбакка айланиш учун пўст ташлаш вақтида чиқариб юборилади, уларнинг қолдиқлари эса ичкарида бўладиган «қўнғир танача» ҳосил қилади. Ипак қурти ичаги ўрта бўлимининг охирларига ҳалқа шаклида жойлашган тикланувчи тўқималардан капалакнинг сўрувчи ошқозони ва орқа ичакнинг учи берк халтачаси ҳосил бўлади; метаморфоз процесси вақтида бу халтачада оқсил алмашинуви маҳсулотлари тўпланади, бу маҳсулотлар аста-секин қуюқлашиб, борувчи қизил-қўнғир рангли суюқлик бўлиб, таркибида сийдик кислота бўлади. Ғумбакларнинг ичагида барг қолдиқлари ва бактерияларнинг борлиги, қуртнинг касал ёки заиф (кам қувват) бўлганлигидан далолат беради, чунки соғлом қурт пилла ўраш олдидан ичагини бутунлай бушатади.

Метаморфоз даври бошланиши ипак қурти гемолимфасига ҳалқум усти нерв тугунларида ишланиб чиқадиган махсус моддалар — гормонлар ажралиб тушиши билан белгиланади. Ипак қуртининг чиқариш органлари тўғрисидаги материал баён этилганда бу ҳақда батафсил гапириб ўтганмиз.

Гемолимфага бу гормонлар тушиши билан гистолиз процесси — тўқималар емирилиши бошланади. Гистолиз процесси қон ҳужайралари иштирокида ҳам, уларсиз ҳам бориши мумкин. Гистолиз процесси қон ҳужайралари иштирокида борганда фагоцитлар ўз псевдоподийлари билан қуртлар махсус органларининг тўқималарини емириб қисмларга бўлиб ташлайди, бу бўлақларини ўз ичига қамраб олиб, ҳазм қилиб юборади. Ҳазм қилинган бу маҳсулотлар гемолимфага тушади ва озиқ моддалар сифатида ёки капалакда янги органларнинг пайдо бўлишида фойдаланилади, ё бўлмаса, ғумбак ва капалакларнинг ҳаёти учун ишлатилади. Янги органлар эмбрионал-иммагиал дисклардан ривожланади, бу дисклар ипак қурти танасининг ҳар хил қисмларидаги ҳужайралар тўпламидан иборатдир. Ипак қуртлари ўсаётганда ҳали уларда ҳеч нарса кўринмайди, аммо метаморфоз процесси бошланиши билан янги органлар тез ривожланади ва (ипак қуртида бўлмаган) капалак органларига айланади. Гистолиз процесси қон ҳужайралари иштирокисиз борганда ипак қуртларидаги мавжуд органлар, масалан, кўкрак оёқлар қисман қайта тузилади, бунда бундай органларнинг баъзи қисмлари емирилади, бошқа баъзилари эса иммагиал ҳужайралардан янгидан ҳосил бўлади ёки қайта тузилади ва ёшаради. Гистогенезнинг бу барча процесслари — янги органлар ҳосил бўлиши — ғумбакнинг капалакка айланиш учун пўст ташлаш вақтига келиб тугалланади. Пилла ўраш ва

метаморфоз процеслари ипак қурти химизмини анчагина ўзгартириб юборади. Ҳаммадан аввал, улар жуда кўп сув йўқотади. Агар ипак қуртида 80% га яқин сув бўлса, ғумбаги тирик пиллада фақат 70% дан салгина ортиқроқ сув бўлади.

Нафас олиш характери ҳам ўзгаради: пилла ўраш даврида ажралиб чиқадиган карбонат ангидриднинг миқдори ортади, кейин жуда камайиб кетади ва ғумбаклик даврининг ўрталарига келиб, жуда ҳам озайиб қолади, аммо ғумбакнинг капалакка айланиш учун пўст ташлаши олдидан нафас олиш яна тезлашади ва бу пўст ташлаш вақтида ажралиб чиқадиган карбонат ангидриднинг миқдори қуртнинг ғумбакка айланиши учун пўст ташлаш вақтида ажралиб чиқадиган карбонат ангидридга қараганда 5—10% ортиқ бўлади. Нафас олиш тезлигининг пасайиб кетиши айни ҳолда гистоллиз ва гистогенез процеслари активлигининг пасайиб кетиш кўрсаткичи бўла олмайди, бу ҳолда оксидланиш-қайтарилиш процеслари фақат нафас олиш вақтида кирадиган ҳаво кислороди ҳисобига эмас, балки тананинг моддалари таркибидаги кислороддан фойдаланиш билан уларнинг анаэроб йўли ҳисобига ҳам боради.

Ассосий органик моддаларнинг нисбати ҳам ўзгаради.

14-жа двал

Тут ипак қурти танасидаги қуруқ модданинг таркиби (% ҳисобида)

	Оқсил	Ёғ	Углеводлар
Бир қунлик ғумбак	52,3	31,1	8,6
Капалак	63,4	24,3	6,5

Азотнинг абсолют миқдори бирмунча бошқачароқ кўринишда бўлади (100 дан ипак қуртига, г ҳисобида):

Етилган ипак қуртда	4,79		
Ғумбакда	1,76		
Пиллада	2,96		
Капалакда	1,39		

Бу рақамларни кўриб чиқиб, шу нарсани назарда тутиш керакки, азотли бирикмалар, асосан, ипак ҳосил қилишга сарфланар экан; ипак қурти оқсилнинг ярмига яқини ипак оқселига айланади; ипак оқсили таркибида 87,5% қуруқ модда бор, бу модданинг 98,8% и оқсил ва фақат 1,19% и кулдир.

Капалакнинг гемолимфасида ипак ҳосил қилиш учун кетган аминокислоталар анчагина кам:

Аминокислоталар	Қурт	Капалак
Глицин	10,2	3,5
Аланин	8,7	3,2
Тирозин	4,3	1,6

Метаморфоз вақтида оқсилларнинг азотли қисмини мальпигиев найчалари капалак ичагининг учи берк халтачасига ажратиб чиқаради. Ёғ ҳам солиштирма миқдори, ҳам абсолют вазни жиҳатидан анчагина камаяди, чунки у ғумбак нафас олиш процессида бошқа моддаларга қараганда кўпроқ оксидланади. Метаморфоз вақтида ёғнинг дастлабки запасидан 35% га яқини сарфланади.

Шундай қилиб, оқсилли моддалар ҳаммадан кўп сарф бўлади, аммо бу сарф ҳар хил бўлади, яъни баъзи оқсилли бирикмалар кўп, бошқа баъзилари эса кам сарфланади.

Худди шунингдек, углеводлар сарфи ҳам жуда катта. Ипак қурти пилла ўраш олдида кўп, яъни қуруқ модданинг 20% и миқдорида углевод запаси тўплайди, капалакда эса углеводнинг миқдори 6,5% гача камайиб кетади.

Ана шуларнинг ҳаммаси биргаликда ғумбак ва капалак вазнининг ипак қурти вазнига қараганда анчагина камайиб кетишига сабаб бўлади: ғумбакнинг вазни 50% га яқин, капалакники эса 20—30% бўлади. Асосий вазн пилла ўраш ва капалакка айланиш учун пўст ташлаш вақтида камаяди.

15-жадвал

Пилла ўраш лаври бошланишдан то капалакка айлангунча ипак қурти вазнининг ўзгариши (эркак ва урғочи қуртлар бўйича ўрта ҳисобда)

Ривожланиш стадияси	Дастага кириш	Пилла ўрай бошлаш	Пилла ўраб бўлиш	Пўст ташлашдан олдинги пауза	Пўст ташлаш	2 кунлик ғумбак	4 кунлик ғумбак
Битта индивиднинг вазни (г ҳисобида)	4,5	3,6	3,3	2,7	2,6 2,5	2,2	1,2

Ипаги тортишга мўлжалланган пиллаларнинг ғумбаги капалакка айланиш ва пилладан чиқишининг олдини олиш учун (капалак чиққан пиллалар ипак тортишга ярамайди) ғумбаклар ўлдирилади ва қуритилади. Ғумбакнинг вазни қуруқ пилла вазнининг, тахминан, ярмига тўғри келади. Ғумбакнинг таркибидаги ёғ (ғумбак вазнининг 25% ига яқини) совун тайёрлаш учун, кунжараси (ғумбак эти) эса ўғит сифатида фойдаланилиши мумкин, чунки унинг таркибида 11% азот ва энг кўп миқдор фосфат кислота, калий ҳамда оҳак бўлади.

Қимматбаҳо мўйна берадиган ҳайвонлар — тулкилар, совсарлар, соболларни қуритилган ғумбаклар билан боқиб уларнинг гўшт ўрнини боса оладиган қимматли озиқ эканлигини кўрсатди; бир кг ғумбак 2,5 кг гўштнинг ўрнини босади.

Ғумбаклардан ҳайвонотчилик фермаларида ана шундай фойдаланиш бутун мамлакатда ҳар йили минглаб тонна гўшти иқтисод қилиш имкониятини беради.

Контрол саволлар

1. Пилла ўраш биодинамикаси нимадан иборат.
2. Пилла ўраш процессини тавсифлаб беринг: «саккизлик», «синусоидал эгри чизиқ», «тўғри ўтиш» ва «эгри-бугри ўтиш»лар нима; «пакет» нима?
3. Пилланинг ҳар хил жойида ўралган пакетлар бир-биридан нималар билан фарқ қилади ва пилладан ипак тортишга булар қандай таъсир кўрсатади?
4. Температура кўтарилганда ёки пасайганда саккизликлар ва синусоидал эгри чизиқларнинг катта-кичиклиги нима учун ўзгаради? Ипак толасининг йўғон-ингичка бўлишига бу қандай таъсир кўрсатади?
5. Пилла ўраш шароити унинг шаклига қандай таъсир этади; нуқсонли пиллалар ўралишига сабаб нима?
6. Пиллаларнинг зот белгилари (шакли, ранги, катта-кичиклиги, вазни ва ҳоказолар) қандай?
7. Қурт боқиш шароити пиллаларнинг баъзи хоссаларига қандай таъсир этади?
8. Пиллаларнинг технологик хоссалари қурт боқиш ва пилла ўраш шароитига боғлиқ эканлигини айтиб беринг.
9. Пилланинг биологик роли нималардан иборат?
10. Ғумбак ҳосил бўлиши ва ғумбакнинг ташқи кўринишини баён этинг.
11. Ипак қургининг капалакка айланишида содир бўладиган процессни ва бу процесда ғумбакнинг роли қандай эканлигини сўзлаб беринг.
12. Метаморфоз процессида ипак қуртининг қандай орган ва тўқималари емирилади ҳамда капалакнинг ҳаёти учун зарур бўлган қандай янги органлар вужудга келади?
13. Ғумбакнинг нафас олиш тезлиги унинг ривожланиш кунларига қараб қандай ўзгаради?
14. Ғумбакларда бўладиган моддалар алмашинуви ва улар танаси химиявий таркибининг ипак қуртлариникига нисбатан ўзгаришини айтиб беринг.
15. Ғумбак танасидаги ёғнинг миқдори ва ундан фойдаланиш имкониятлари тўғрисида сўзлаб беринг.

КАПАЛАК

Капалак — тут ипак қуртининг ривожланиш циклидаги сўнгги стадиядир.

Ғумбак капалакка айланиб бўлгандан кейин охирги марта пўст ташлаш процесси бўлиб ўтади, бунда ғумбакнинг пўсти ёрилиб, ундан капалак чиқади. Капалак жигилдонидан оғиз тешиги орқали икки-уч томчи ишқорга ўхшаш суюқлик чиқариб, пилла қутбларидан бирини шу суюқлик билан ҳуллайди. Бу суюқликнинг таркибида серицинни эритадиган ва фиброинга сезиларли даражада таъсир этмайдиган фермент — серициназа бўлади. Капалак пилланинг бир қутбини шу суюқлик билан ҳуллагандан кейин пилла қобигининг серицини эрийди ва капалак ана шу жойдаги ипак толаларини боши ҳам оёқлари билан у ёқ-бу ёққа суриб, тешик очиб ташқарига чиқади. Капалак чиқиб кетгандан кейин бу тешикнинг четлари қўнғир тусга кириб қолади. Бунинг сабаби шуки, капалак тешикдан чиқаётганда

унинг қорни сиқилиб ўтади, натижада учи берк халтачадаги суюқлик сизиб чиқади. Капалак чиқиб кетгандан кейин пилла ичида қуриб, юмалоқланган қурт ва ғумбак пўстлари қолади. Пилладан эндигина чиққан капалак пўст ташлаш вақтида ҳосил бўлган суюқлик билан ҳулланган ва шунинг учун унинг тангачалари танасига ёпишган, қанотлари ёзилмаган ҳолда бўлади. Бу суюқлик қуриган сари, капалакнинг қанотлари ёзила боради; трахеясига кирган ҳаво унинг солиштирма оғирлигини камайтиради ва капалак ҳаракатлана бошлайди.

Тут ипак қурти капалаги, одатда, тонг ота бошлаши билан (эрталаб соат 4—5 ларда) пилладан чиқа бошлаб, соат 9—11 ларгача чиқиб бўлади. Уларнинг пилла-



38-расм. Капалакнинг пилладан чиқиш олдидаги кўриниши.

дан кўплаб чиқиш вақти эрталаб соат 6—9 ларга тўғри келади. Куннинг ярмидан кейин чиқиши камдан-кам ҳолларда учрайди. Тут ипак қурти капалаклари ёруғда яхши таъсирланиши аниқланган. Ёруғликнинг маълум режимда берилиши сутка давомида капалаклар чиқиш ритмининг маълум даражада ўзгаришига сабаб бўлади. Масалан, табиий ёруғлик шароитида капалаклар эрталабки вақтларда чиқади; фақат кечқурунлари (соат 18 дан 24 гача) ёритилганда эса кейинги куннинг иккинчи ярмида кўплаб чиқади; тунда (соат 21 дан эрталаб 6 гача) ёритилганда капалаклар кечки пайт кўп чиқади; бутун сутка мобайнида ёритиб турилганда эса сутка давомида капалак чиқаверади, аммо бунда эрталабки ва кечки пайтларда капалак кўплаб чиқади.

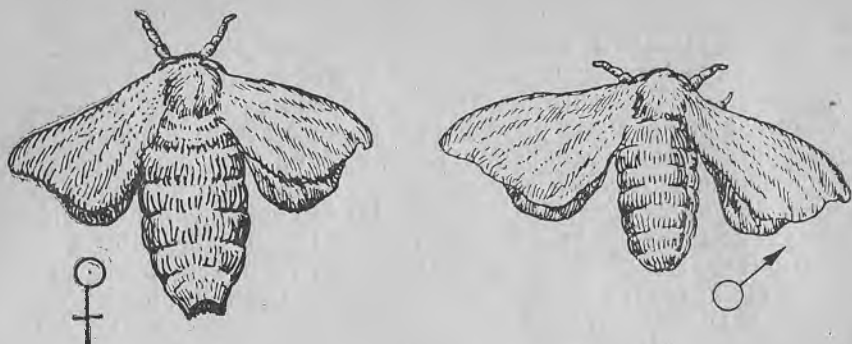
16-жа двал

Тут ипак қуртлари пилладан чиқиш пайтларининг бир сутка мобайнида ёруғлик таъсирида ўзгариб туриши (% ҳисобиди)

Пиллаларни ёритиш соатлари	Бир сутка мобайнида пилладан капалак чиқиш соатлари					
	5	9	13	17	21	24
Эрталаб соат 7 дан 21 гача	9,76	89,16	1,08	—	—	—
Кундуз соат 12 дан кеч соат 18 гача	4,65	69,75	2,30	23,30	—	—
Кеч соат 18 дан 24 гача	1,10	7,70	11,10	51,20	27,80	1,10
Кечаси соат 24 дан эрталаб 6 гача	21,85	25,25	—	25,30	20,70	6,90
Сутка давомида ёритилганда	29,05	9,65	11,85	11,85	27,90	9,70

Жадвалда келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, ёруғлик режимини ўзгартириш билан уруғ заводларда уруғ очириш даврида пилладан капалак чиқариш ишига мақсадга мувофиқ равишда таъсир этиш мумкин.

Тут ипак қурти боқиб ва қуртларнинг пилла ўраш даврида ёруғлик режимининг ўзгариши пилладан капалак чиқиш вақтига таъсир этмайди. Ёруғлик фақат ғумбаклик даврининг охириги кунда, ғумбак пардаси ичида капалак шаклланиб бўлгандагина таъсир этади. Бу таъсир пилла ичидаги ғумбакларга ҳам, пилладан ажратиб олинган ғумбакларга ҳам бир хил бўлади. Демак, пилла қобиғи ёруғлик киришига ва таъсир этишига тўққинлик қилмайди. Тут ипак қурти капалаклари учмайди. Ургочи капалак ўзи чиққан пилла устида ҳаракатсиз туради, эркак капалаклар эса бетўхтов ҳаракатланиб туради. Ғумбаклар капалакка айланиш учун пўст ташламасдан илгариеқ, эркак жинсий ҳужайралар ва ургочи жинсий ҳужайраларнинг кўп қисми шаклланиб бўлади. Капалаклар фаолиятининг актив-даври улар ҳаётининг кўпи би-



39-расм. Тут ипак қурти капалаклары:

♀ А — урғочиси; ♂ Б — эркеги.

лан 15—20% ини ташкил этади. Бу даврдаги асосий фаолият насл қолдириш, жуфтлашиш (қўшилиш) тухумларни уруғлантириш ва тухум қўйишдан иборат)

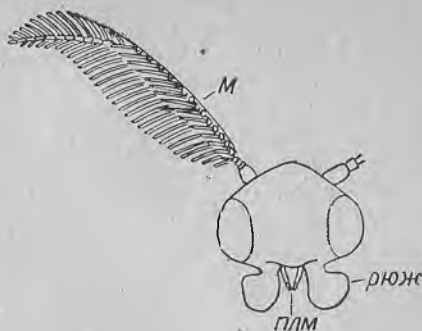
Кўпинча, эркек капалаклар урғочи капалакларга қараганда пилладан илгарироқ чиқади. Қапалак очиршиш учун қўйилган ҳар бир тўп пилладан чиққан капалаклар орасида ҳам эркек капалак кўп бўлади. Шунинг учун уруғ заводларда эркек капалакларни кейинги кунга қолдириш чоралари кўрилади.

Тут ипак қурти капалакларининг ранги оқ, оч сариқ, гоҳо кўкимтир бўлади. Баъзан қорамтир (жигар ранг ёки қора) капалаклар ҳам учраб қолади. Қапалакнинг танаси қорамтир-қўнғир пўст билан, унинг усти эса тангачалар билан қопланган. Қанотларида қорамтир рангли кўндаланг йўллар бўлади; эркек капалакларда бу йўллар (нақшлар) аниқроқ кўриниб туради. Тангачалари шакли ўзгарган дағал туклардир. Тангачалар қанотларда бир-бирининг четини босиб (черепицасимон) жойлашган. Тангачаларнинг пўстга ёпишган жойи (туби) цилиндр шаклида бўлади ва учи кенгайиб, пластинка ҳосил қилади. Бу пластинкаларнинг шакли белкуракка ўхшаш ва кенг жойининг қирралари тишчали бўлади. Тишчалар сони 2 тадан 7 гача, катта-кичиклиги 0,1 мм дир.

Қапалак танаси бош, кўкрак ва қорин қисмларидан иборат. Қапалакнинг боши кичкина, шакли чўзиқроқ (тухумсимон) бўлиб, унда бир жуфт катта мураккаб (фасеткали) кўз бор. Қапалакнинг мураккаб кўзи бир неча минг оддий кўзчалардан тузилган. Бу кўзчаларнинг сирти кўпгина олти бурчакли қисмларга — фасеткаларга бўлингана ярим сферик шох пардалардан иборат. Ҳашаротларнинг мураккаб кўзларидаги ҳар бир фасетка буюмларнинг тасвирини қабул қилади, яхлит ҳолда эса бу кўз буюм-

ларнинг тасвирини қабул қилишга қараганда уларнинг бўшлиқдаги ҳаракатини кўришга кўпроқ мослашади.

Капалакнинг бошида кўзлар билан бир қаторда бир жуфт мўйлов ва оғиз тешиги ҳам бор, оғиз тешиги битиб кетган оғиз ўсимтаси билан ўралган: пастки лаб пайпаслагичлари қисқа ва икки бўғимли бўлади. Капалакларнинг мўйловлари яхши ривожланган, патсимон шаклли, найчага ўхшаш 40—70 та бўғимдан тузилган бўлиб, икки ёнга осилиб турадиган ўсимталари бор. Бу



40-расм. Капалакнинг боши (қиллар билан қалин қопланган анатомик тузилиш схемаси):

РЮЖ — яхши ривожланмаган юқориги жағлар;
М — мўйловча; ПЛМ — пастки лаб пайпаслагичлари.

ўсимталар урғочи капалакларга қараганда эркак капалакларда кўпроқ ва сезувчи туклар билан қопланган бўлади. Капалакнинг кўкрак қисми уч бўғимдан тузилган. Ҳаракатланмайдиган тарзда бириккан иккинчи ва учинчи кўкрак бўғимларида бир жуфтдан қанот жойлашган. Олдинги қанотлар учбурчак шаклида, орқа қанотлар эса анчагина юмалоқ ва олдинги қанотлардан кичикроқ бўлади. Олдинги жуфт қанотларнинг кўкрак бўғимига бириккан жойида биттадан тери ўсимтаси бўлиб, улар тангачалар билан қопланган ва орқа томонга қараб жойлашган, бу ўсимталар қанот олдиқлари деб аталади. Капалакнинг кўкрак бўғимларида ўсимталар кўринишида уч жуфт бўғимсимон оёқ бор, бу оёқлар ипак қурти оёқларига қараганда узун бўлади. Капалакда ёлғон оёқлар ва тукчалар бўлмайди. Капалакнинг ҳар бир оёғи тос, сон, болдир ва беш бўғимли панжадан иборат. Иккинчи ва учинчи жуфт оёқларнинг тос қисми кўкрак билан ҳаракатланмайдиган тарзда бириккан. Биринчи жуфт оёқларнинг тос қисми ҳаракатланади. Биринчи жуфт кўкрак оёқлари болдирида узун ўсимталар бор, кейинги иккита оёқнинг болдиридаги шундай ўсимталар эса калтароқ бўлади. Ҳар бир танжада иккитадан тирноқ, улар орасида эса ёстиқча бор.

Капалакнинг қорин қисми 9 бўғимдан тузилган. Ҳар қайси бўғимнинг орқа томони тери қопламларининг қаттиқ пластинкаси — тергит билан, қорин томони эса ана шундай пластинка — стернит билан қопланган. Биринчи қорин бўғимида стернит йўқ. Қориннинг орқа учига капалакнинг ташқи копулятив аппарати бўлади. Капалакларнинг овқат ҳазм қилиш аппарати (тракти) узун пайдан (томоқ ўтказгичдан) иборат бўлиб, бу пай қорин бўшлиғида (ҳаво пуфаги) шаклида кенгайди. Ҳаво пуфагидан кейин капалак танасининг орқа учига томон конус шаклида кен-

гайиб борадиган ўрта ичак келади. Унинг кетидан ичакнинг узун орқа бўлими келади, бу ичакнинг учи берк (кўр) халтача билан тамомланади. Берк халтачадан калта узун ичак кетади, бу ичак орқа чиқарув тешиги билан ташқарига очилади (тамомланади).

Ичакнинг ўрта ва орқа бўлими оралиғидаги чегарада ҳалқа шаклли қисқич бор.

Ичакнинг орқа бўлимига ингичка ва илон изи кўринишдаги олтита мальпигиев найчалари кириб туради. Мальпигиев найчалари капалаклар қўшилиши олдидан ва қўшилгандан кейин қизил-қўнғир рангли суюқлик чиқаради, бу суюқлик берк халтада тўпланади.

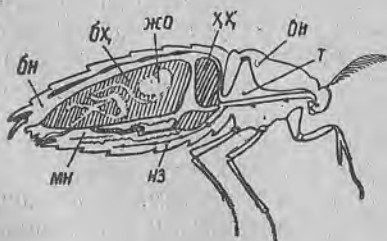
Капалаклар ҳам, худди ипак қурти сингари, трахея системаси орқали нафас олади. Трахея системаси саккиз жуфт нафас тешиги билан ташқарига очилади. Нафас тешиклари капалак танасининг биринчи кўкрак бўғимига ва дастлабки қорин бўғимларининг еттитасига жойлашган. Иккинчи ва учинчи кўкрак бўғимлари оралиғидаги кутикула бурмасида яна бир жуфт нафас тешиги бор, аммо улар яхши ривожланмаган — бекитувчи аппарати йўқ.

Капалаклар нафас тешигининг бекитувчи аппарати иккиламчи бекитувчи ёйининг бўлмаслиги билан қуртлар нафас тешигининг бекитувчи аппаратидан фарқ қилади.

Капалакнинг бел найчаси олтинчи қорин бўғимининг кетинги четида учи берк ҳолда тамомланади. Капалаклар бел найчасининг бўртиклари (дўмбоқчалари) қуртларникига қараганда камроқ билинади. Кўкрак билан қорин оралиғи чегарасида бел найчаси паст томондан кўкракни қориндан ажратиб турувчи хитин бурмани айланиб ўтади. Кўкрак бўғимларида бел найчаси орқа томондаги қопламларига яқинлашиб келиб кенгаяди. Ана шу йўғонлашган жойдан аорта чиқади ва у бош бўшлиғига очилади. Капалакнинг қони (гемолимфаси) оч сарғиш рангда бўлади. Бел найчаси қисқариши натижасида қон ҳаракатга келади.

Капалакнинг мускул системаси қуртнинг мускул системасидан, асосан қанотларида кучли мускуллар борлиги ва юқори жағларида мускуллар йўқлиги ҳамда оёқлар мускулнинг мувофиқ равишда ривожланганлиги ва бошқалар билан фарқ қилади.

Капалакнинг томоқ усти нерв тугунлари сезув органлари-



41-расм. Тут ипак қурти капалагининг бўйлама схематик жесги.

ХХ — ҳаво халтачаси; М — мальпигиев найчалари; НЗ — нерв занжири; ЖС — жинсий орган; Т — томоқ; БХ — берк халтача; ДН — бел найчаси.

нинг (кўз ва мўйловларнинг) жуда яхши ривожланганлиги сабабли ипак қуртлариникига қараганда анчагина мураккаб тузилган.

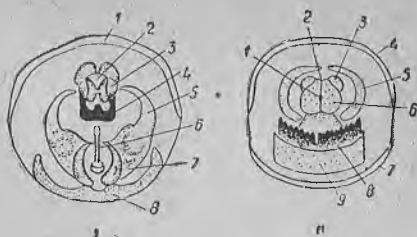
Капалакнинг жинсий органлари — урғочи капалакники — тўрт жуфт тухум найчаси (овариоллардан), қўшимча жинсий органлар ва ташқи копулятив аппаратдан иборат. Тухум найчалари капалакнинг қорин қисмига ҳар томондан тўрттадан бўлиб бириккан. Тухум найчаларининг узунлиги 60—80 мм келади. Уларда учма-уч ҳолда бир қатър жойлашган уруғлар бўлади.

Ҳали тухум қўймаган урғочи капалакларнинг тухум найчалари қорин бўшлиғини тўлдириб туради ва уни шундай кенгайтириб юборадики, бу вақтда урғочи капалакни қорин бўшлиғининг кенгайиб кетганлигига қараб, эркак капалакдан фарқ қилиш жуда осон бўлиб қолади. Овариоллар ипак қуртининг бошланғич тухумдониди ривожланади.

Урғочи капалакнинг қўшимча жинсий органлари сперматозоидлар учун дастлабки резервуар ҳисобланадиган копулятив халтачадан, уруғ қабул қилгич, яъни иккиламчи резервуардан (бу резервуар орқали сперматозоидлар уруғланиш вақтида тухумга киради) жуфт ва тоқ тухум йўллари (бу йўллар орқали тухум ташқарига чиқади), уруғни ўраб олиб, субстратга ёпиштириш учун сарф бўладиган модда ажратиш чикарувчи елимловчи безлардан иборат. Уруғни субстратга ёпиштирмайдиган тўт ипак қуртлари зотининг бу безида ёпиштирувчи модда бўлмайди.

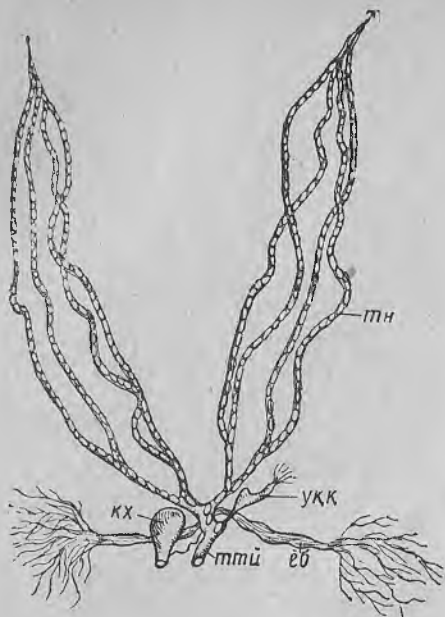
Урғочи капалаклар жинсий органларининг қўшимча қисмлари қуртлар пилла ўраши олдида шакллана бошлайди ва, асосан, ғумбаклик даврининг биринчи ярмида шаклланиб бўлади. Бу органлар ипак қурти танасининг қорин томонида жойлашган ва Ип иват дисклари деб аталадиган махсус бошланғич дисклардан ҳосил бўлади.

Урғочи капалакнинг ташқи жинсий аппарати иккита: юқорисида орқа чикарув ва ўртасида тухум қўядиган тешиклари бўлган жинсий бўртикдан иборат. Жинсий бўртикнинг ёнларига иккита ароматик (ичида хушбўй моддаси бор) халтача жойлашган, урғочи капалаклар жинсий уйғонган вақтда қоринни дўппайтириб, ана шу халтачалардан хушбўй модда ажратиш чикаради.



42-расм. Капалакнинг ташқи копулятив органи.

I. Эркак капалакники: 1 — саккизинчи қорин бўғимининг дорсал пластинкаси; 2 — тегумени; 3 — ункуси; 4 — скафиуми; 5 — вальваси; 6 — копулятив органи; 7 — фильтураси; 8 — хитин пластинкаси. II. Урғочи капалакники: 1 — тухум қўядиган тешиги; 2 — орқа чикарув тешиги; 3 — хушбўй модда тўпланадиган халтачаси; 4 — еттинчи қорин бўғимининг дорсал пластинкаси; 5 — саккизинчи қорин бўғимининг дорсал пластинкаси; 6 — анал сўрғич; 7 — хитин пластинкаси; 8 — қисувчи пластинкаси; 9 — базал пластинкаси.



43-расм. Тут ипак қурти капалагининг тухум найчалари (овариоллари) ва қўшимча жинсий органлари.

ТН — тухум йўли; УҚК — уруғ қабул қилгич; КХ — копулятив халта; ТТХ — тоқ тухум йўли; ЕБ — елимловчи без.

бўлади. Эркак капалакнинг қўшимча жинсий органлари теридagi бошланғич ҳосила — Герольд органига тегиб турувчи, жинсий пайлар ҳисобига ҳосил бўлади. Бу орган (ҳосила) ипак қуртларининг қорин томонидаги тўққизинчи бўғимига жойлашган.

Уруғдонларда ҳосил бўлган сперматозоидлар уруғ чиқарувчи йўллар орқали уруғ пуфакчаларига тушади. Копуляция (капалакларнинг қўшилиши) вақтида сперматозоидлар уруғ пуфакчаларидан эркак капалакнинг уруғ келувчи канали ва копулятив органи орқали урғочи капалакнинг копулятив халтачасига сиқиб туширилади. Қўшимча жинсий безларнинг роли унча аниқ эмас, ammo бу безлар творогга (сузмага) ўхшаш модда ишлаб чиқаради, бу моддадан копуляция вақтида махсус халтача — сперматофор ҳосил бўлади деб тахмин қилинади.

Эркак капалакнинг ташқи жинсий аппарати узунлиги 3 мм ча келадиган, кўриниши учи тешик «нина» (шприц)га ўхшаш, қаттиқ хитиндан тузилган копулятив органдан, копулятив органнинг ёнларига жойлашган иккита илгакдан — вальвадан ва икки қисмдан: скафиум ҳамда ункусдан тузилган махсус қисувчи аппаратдан иборат бўлади. Қисувчи аппарат копулятив органнинг устига жойлашган бўлиб, кўриниши қушларнинг тумшуғига

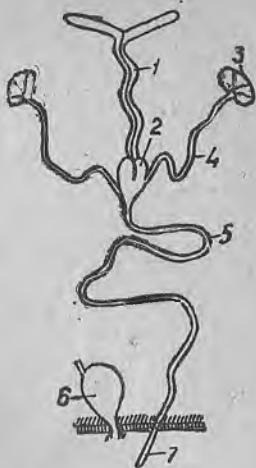
бу модданинг ҳиди эса эркак капалакларни ўзига жалб этади.

Жинсий бўрткининг пастроғида кўндаланг ҳолда турадиган сиқувчи хитин пластинка жойлашган, бунинг остида урғочи капалакнинг иккаламчи — копулятив жинсий тешиги бор.

Эркак капалакнинг жинсий органи сперматозоидлар ишлаб чиқарувчи иккита жинсий без — уруғдонлардан, қўшимча жинсий органлардан ва ташқи копулятив аппаратдан иборат. Эркак капалакнинг қўшимча жинсий органлари уруғ чиқадиган йўлдан уруғ пуфакчаларидан қўшимча жинсий безлар ва уларнинг чиқарувчи йўлларидан, уруғ (сперматозоид) келувчи каналдан иборат

ўхшайди. Капалаклар жуфтлашиш (қўшилиш) вақтида урғочи капалакнинг қисувчи пластинкаси скафиум билан ункус орасига тушади ва бу ерда қисилиб қолади.

Капалаклар, ўрта ҳисобда, 12—14 кун яшайди. Баъзи капалаклар 3 ҳафтагача қараганда бирмунча узоқроқ яшайди. Тут ипак қўртларининг капалаклари (ғумбаги каби) озиқланмайди. Капалак қўртнинг ривожланиш стадиялари процессида тўпланган озиқ моддалари запаси ҳисобига ҳаёт кечирилади. Нимжон ва касал капалаклар тез: пилладан чиққандан икки-уч кундан кейин, кўпинча, ҳатто тухум қўйиб бўлмасданоқ нобуд бўлади. Юқори температурада, яъни моддалар алмашинувчи жадал суръатлар билан борганда капалаклар, узоқ яшамайди ва аксинча, паст температурада, яъни ҳаёт фаолияти процесслари секинлашганда, капалаклар узоқ яшайди. Бу хилдаги температурада капалаклар ғумбакларга қараганда 4—5 марта тезроқ нафас олади. Эркак капалаклар урғочи капалаклардан серҳаракатроқ бўлганлиги сабабли, уларга қараганда тезроқ нафас олса керак. Майда пилла ўрайдиган зот ипак қўртларининг капалаклари йирик зотларнинг капалакларига қараганда камроқ яшайди. Капалакнинг нобуд бўлиши озиқ моддаларнинг сарфланиб бўлиши натижаси эмас, чунки капалак ҳаётининг охирида организмда яна анчагина озиқ модда сақланади. Капалаклар касаллик ва тўқи-



44-расм. Эркак капалакнинг жинсий органи:

1 — қўшимча безлари; 2 — уруғ пуфакчаси; 3 — уруғдони; 4 — уруғ чиқарувчи йўли; 5 — уруғ чиқарувчи найчаси; 6 — учи берк халтачаси; 7 — копулятив органи.



45-расм. Жуфтлашган капалаклар.



46-расм. Тухум қўяётган капалак.

91.202.99.62

маларнинг қариб бузилиши натижасидагина эмас, балки улар нерв системаси фаолиятининг сўниши ҳамда оқсилларнинг парчаланиш маҳсулотлари ўз-ўзини заҳарлаши натижасида нобуд бўлади.

Контрол саволлар

1. Капалакнинг ташқи кўриниши қандай? Эркак капалаклар билан урғочи капалакларнинг ташқи кўринишидаги фарқларни айтиб беринг.
 2. Капалакларнинг нафас олиш, қон айланиш ва овқат ҳазм қилиш органларининг анатомик тузилишини тавсифлаб беринг.
 3. Пиллалардан капалак чиқишининг суткалик ритмикасини ва бу ритмиканинг ўзгаришига ёруғлик қандай таъсир этишини сўзлаб беринг.
 4. Пилладан капалак чиқиш процессини тавсифланг.
 5. Урғочи ва эркак капалакларнинг қўшимча жинсий органларини тавсифлаб беринг.
-

ТУТ ИПАК ҚУРТИ ЭМБРИОЛОГИЯСИ.

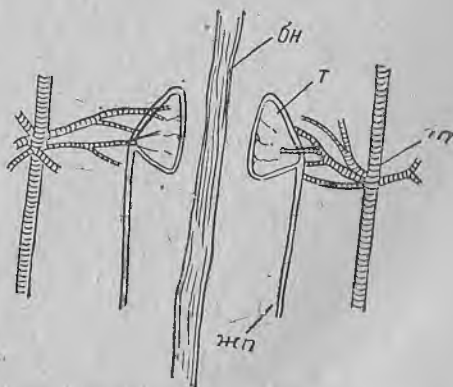
Тухумдоннинг тузилиши ва ривожланиши

Ривожланиб тухумга айланувчи урғочи жинсий ҳужайралар ишлаб чиқарадиган жинсий безлар тухумдон деб аталади. Қуртлик стадиясида тухумдонлар бошланғич ҳолатда бўлади. Улар оч сариқ рангли, нотўғри учбурчак шаклидаги иккита бездан иборат бўлиб, қурт қорин қисмининг бешинчи бўғимдаги пўсти остида, худди ярим ой шаклли доғларнинг иккинчи жуфти турган ерда жойлашган. Тухумдоннинг ҳар бир учки қисмидан бириктирувчи тўқима пайи кетган. Бу пайлар яқиндаги тўқималарга бирикиб, тухумдонни маълум бир ҳолатда тутиб туради.

Тухумдоннинг учки қисми бел найчасидан юқорида жойлашган бўлиб, анчагина узун пайи бор, бу пайнинг орқа учи ипак қурти қорин қисмининг екинчи бўғимигача етиб боради. Бу пай жинсий пай деб аталади, кейинчалик бу пайдан тухумдон ривожланади.

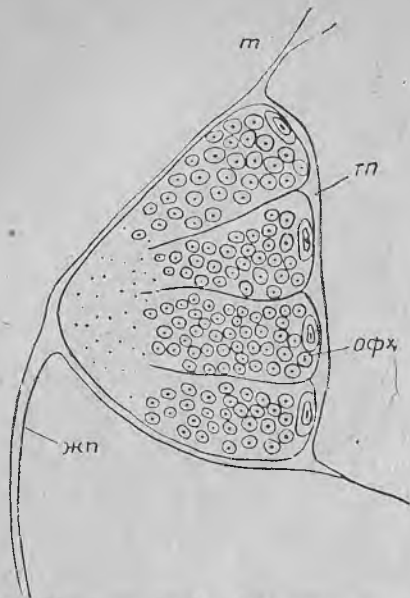
Тухумдоннинг пардаси бириктирувчи тўқимадан ҳосил бўлган. Ҳар қайси тухумдоннинг ички бўшлиғи учта тўлиқ бўлмаган тўсиқ билан тўртта камерага бўлинган. Тўсиқлар тўла бўлмаганлигидан жинсий пай бошланадиган жой яқинида камералар бир-бири билан қўшилиб, умумий бўшлиқ ҳосил қилади.

Ипак қуртларининг бошланғич тухумдони камераларида бирламчи жинсий ҳужайралар — овогониялар ва бир қанча эпителий ҳужайралари бўлади, булар фолликуляр ҳужайралар деб аталади.



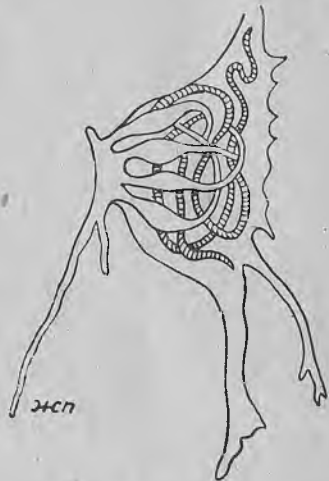
47-расм. Қуртнинг тухумдони: бн — бел найчаси; т — трахеялари;

Т — тухумдони; ЖП — жинсий пайи.



48-расм. Қуртнинг кесиб кўрсатилган тухумдони:

ТП — тухумдоннинг пардаси; ОФХ — оогонийлари ва фолликуляр хужайралари; ЖП — жинсий пайи; Т — трахеялари.



49-расм. Қурт тухумдонидида тухум найчаларининг ривожланиши: ЖП — жинсий пайи.

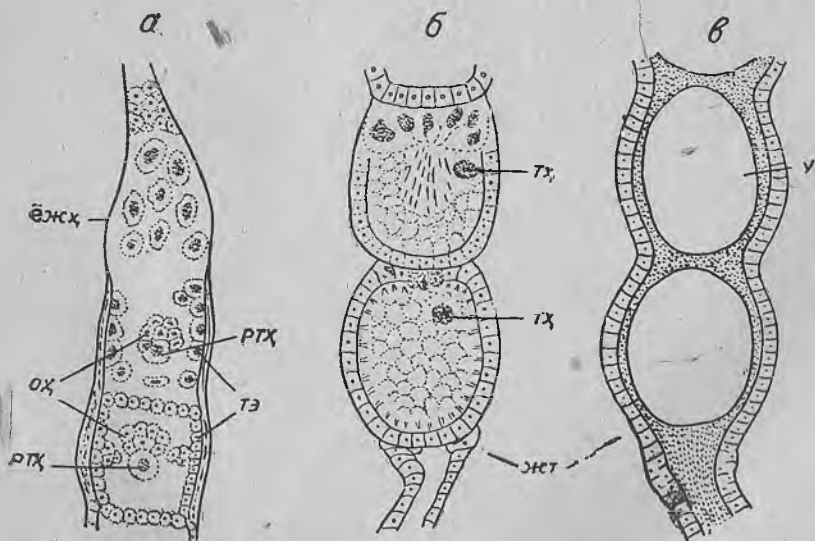
- (Ипак қурти ўсиб борган сари унинг тухумдони ҳам катталашади ва шакли ҳам анчагина ўзгаради. Қуртларнинг учинчи ёшидаёқ тухумдонларнинг ички камералари узунлаша бошлайди. Камералар аста-секин узун найчага айланади. Бу найчаларнинг узунлиги тухумдон узунлигидан бир неча марта катталашиб кетиши сабабли, улар тухумдоннинг умумий бўшлиғига жуда эгри-бугри ҳолда жойлашади, бешинчи ёш охирига бориб эса тухум найчалари бошланғич тухумдон ичига ўрнашган туғунчага ўхшаб қолади.)

Қуртлик стадиясининг охирига келиб, жинсий пайнинг олдинги бўлими йўғонлашади ва тўрт қисмга ажралиб туради. Бу қисмлар тухумдоннинг тўртта найчасига туташади. Кейинроқ бориб, жинсий пайнинг ана шу бўлиmidан овариолларнинг тухум чиқарувчи қисми ҳосил бўлади. Қуртлар ғумбакка айлангандан кейин тез орада бошланғич тухумдонларнинг пардаси йиртилади ва тухум найчалари ғумбак қорин қисмининг умумий бўшлиғига тушиб туради. Овариолларнинг тухум ҳосил қилувчи ва тухумни чиқариб юборувчи қисмлари ана шу вақтдан бошлаб, бир-бирига қўшилиб кетади ва яхлит найчаларга ўхшаб қолади. Найчаларнинг тухум ҳосил қилувчи қисмидаги тухумлар овариоллар

деворидаги мускулларнинг қисқариши натижасида тухумни чиқариб юборувчи қисмига ўтади.

Капалаклик стадиясида энди бутунлай шаклланиб бўлган тухумдон саккизта узун найчадан — овариоллардан иборат бўлиб, улар урғочи капалак қорин қисмининг ҳар қайси томонига тўрттадан жойлашади. Ҳар қайси тўртта овариолнинг олдинги қисмлари учки камера билан, орқа қисми эса жуфт тухум йўли билан бирлашади. Қорин бўшлиғининг охирида иккала жуфт тухум йўли умумий тоқ тухум йўлига қўшилади, бу йўл тухум чиқадиган тешик билан тамомланади.

Кичик ёшдаги қуртларнинг бошланғич тухумдонлари камералари ичида овогонийлар деб аталадиган бирламчи жинсий ҳужайралар, шунингдек фолликуляр ҳужайралар жуда тез кўпаяди. Тўртинчи ёш бошларида, яъни тухум камералари анчагина чўзилиб, найчага айланиб қолган вақтда, уларнинг орқа қисмида дифференциацияланган (бўлина бошлаган) жой кўринади. Ана шу жойда ҳар қайси овогоний уч карра бўлиниш йўли билан саккизта ҳужайра ҳосил қилади, булардан бири ривожланиб тухумга (овоцитга) айланади, қолган еттитаси эса ана шу тухумни озиклантирувчи ҳужайралар бўлиб қолади. Шу вақтдан бошлаб, тухум ҳужайралари кўпайишдан тўхтайти ва уларнинг ўсиш даври бошланади.



50-расм. Тут ипак қуртлари тухумининг ҳосил бўлиниши:

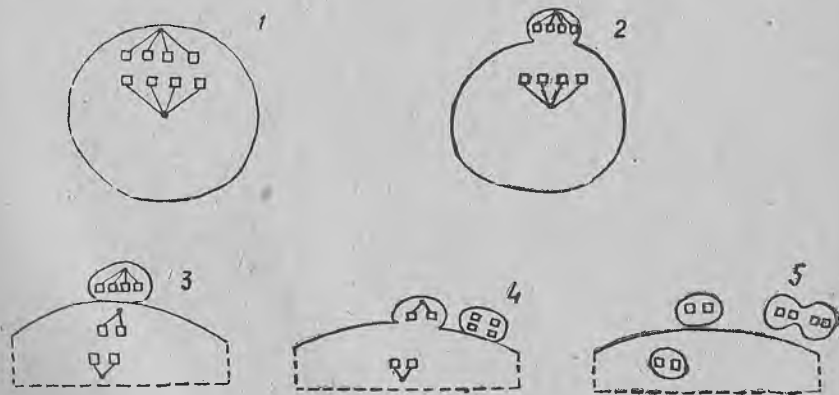
А — тухум найчаларининг ички қисми ва тухум камерасининг шаклланиши; Б — найчаларнинг тухум ҳосил қилувчи қисми орқа учидagi иккита тухум камераси; В — шаклланиб бўлган (етилган) тухум; *ajx* — ёш жинсий ҳужайралари; *ptx* — ривожланаётган тухум ҳужайраси; *ox* — озиклантирувчи ҳужайралари; *t3* — тухумдон эпителийси; *tx* — тухум ҳужайра ядроси; *y* — уруғ; *jst* — жуфт тухум йўли.



Дифференциацияланган (бўлина бошлаган) жой ҳосил бўлиши билан овариолларнинг ички бўшлиғи айрим тухум камераларига бўлинади. Ҳар бир камерада ўсаётган тухум ва еттига озиқлантирувчи ҳужайра бўлади. Қурт ривожлана бориши билан тухум тез ўсади, озиқлантирувчи ҳужайралар эса кичрайиб буришиб қолади. Гумбаклик стадиясида тухум фолликуляр эпителий ҳужайралари ҳисобига озиқланади, бу эпителий тухумдоннинг ички деворини қоплаб олган бўлади. Тухум ҳужайра ўсишдан тўхташи билан эпителий ҳужайралари махсус модда ажратиб чиқаради, бу модда тухум қобиғини ҳосил қилади.

Тухумнинг ичидаги моддалар ҳосил қилувчи ва озиқлантирувчи сариқлик ҳамда ядро деб аталувчи пуфаксимон танадан иборат бўлади. Ҳосил қилувчи сариқлик бир жинсли тиниқ суюқликка ўхшаш бўлиб, у ядро атрофида ва тухумнинг устида, қобиғи остида туради. Ҳосил қилувчи сариқлик қаватлари орасида озиқлантирувчи сариқлик қавати бор, унинг таркибида кўп миқдор оқсил, ёғ ва гликоген дончалари бўлади. Ядронинг таркибида эса кўп миқдор нуклеин кислота бор. Ҳар қандай организм танасининг ҳар бир ҳужайра ядросида хромосом аппарати бўлади, бу аппарат оқсилдан ҳосил бўлган алоҳида заррачалар — хромосомлардан иборат.

Ҳар бир тур ўсимлик ҳамда ҳар қайси зот ҳайвоннинг маълум сондаги ва шаклдаги хромосомлари бўлади. Хромосомлар ҳамма вақт жуфт бўлади. Масалан, одамда 23 жуфт, аскарисида 2 жуфт, тут ипак қуртида 28 жуфт хромосом бор. Ҳар қайси жуфт хромосомнинг бири онадан (урғочидан), иккинчиси отадан (эркакдан) пайдо бўлади. Хромосомлар хроматин моддасидан ибо-



51-расм. Овощтнинг етилиб бўлиниши:

1 — бўлина бошлаши; 2 — биринчи йўналтирувчи таначанинг ҳосил бўлиши; 3 — иккинчи марта етилиб бўлиниши; 4 — иккинчи йўналтирувчи таначанинг ҳосил бўлиши; 5 — биринчи йўналтирувчи таначанинг бўлиниши.

рат бўлиб, бу модда таркибида жуда мураккаб тузилган дизоксирибонуклеин (ДНК) ва рибонуклеин (РНК) кислоталар бор. Бу кислоталар бўлажак организмнинг ирсиятини белгилаб беради.)

Ипак қуртининг бирламчи урғочи жинсий ҳужайраларида — овогонийларда, кейинчалик эса овоцитларда ҳам, она танасининг барча ҳужайраларидаги сингари, жуфт хромосомлар йиғиндиси бўлади. Аммо ғумбаклик даврининг охирларида овоцитлар етилиб, иккига бўлинади, бунинг натижасида хромосомларнинг жуфтлик тартиби бузилади ва ядрогаги хромосомлар сони икки барабар камайиб кетади (51-расмга қаралсин). Бў процесс хроматиннинг редукцияси деб аталади ва у қуйидагича содир бўлади: капалак тухум қўяётган вақтда, тухум тоқ тухум йўлидан ўтаётганда овоцит йўналтирувчи танача деб аталадиган микроскопик ҳужайрача ажратиб чиқаради. (Тухум қўйилгандан кейин орадан 1,5 соат вақт ўтгач, овоцит иккинчи йўналтирувчи танача ажратиб чиқаради. Етилиб иккинчи марта бўлиниш натижасида жуфт хромосомлар бир-биридан узоқлашади — бир қисми тухумда, иккинчи қисми эса йўналтирувчи таначада қолади. Бу вақтда биринчи йўналтирувчи танача ҳам иккита қиз ҳужайрага бўлинади, бу ҳужайраларда хромосомлар сонининг ярим йиғиндиси бўлади.)

Шундай қилиб, етилиб-икки марта бўлиниш натижасида етилган тухум ҳосил бўлади, бу тухумда хромосомлар сонининг ярми (гаплоид) ва учта йўналтирувчи танача бўлиб, бу таначалар тез орада сўрилиб кетади.

(Тухум она индивид, сперматозоид эса ота индивид ирсиятини тарқатувчи ҳисобланади. Уруғланиш процессида, булар қўшилган вақтда айни тур (зот) учун характерли бўлган хромосомларнинг нормал сони ва уларнинг жуфтлиги тикланади, ривожланаётган янги организм эса ҳам ота, ҳам она белгиларини ўзида мужассамлантиради.)

Контрол саволлар

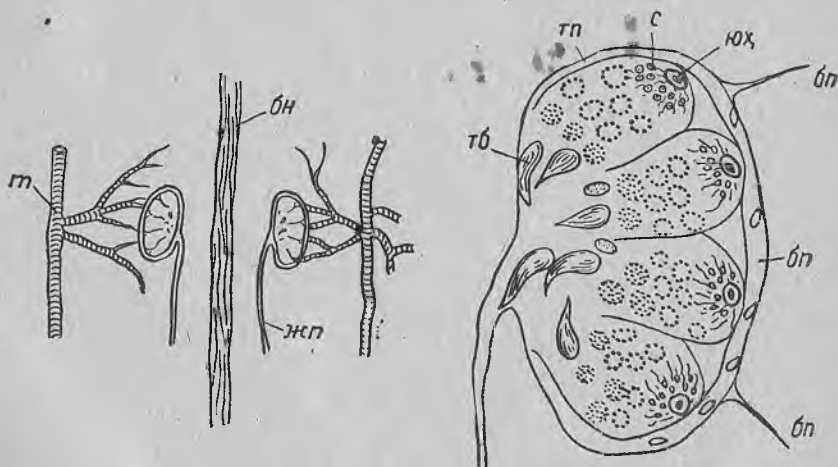
1. Урғочи тут ипак қурти тухумдонининг ташқи тузилиши қандай бўлади?
2. Ипак қуртининг тухумдони қуртлик стадиясидан капалаклик стадиясига қандай ривожланади?
3. Тухумдон ичида тухумлар қандай ривожланади?
4. Тухумнинг ички тузилишини тавсифлаб беринг.
5. Тухумнинг етилиб бўлиниш процесси қандай боради?

Уруғдоннинг тузилиши ва ривожланиши

Эркак ипак қуртларининг ҳам жинсий безлари бошланғич ҳолатда бўлади ва худди урғочи ипак қуртларининг тухумдони сингари, қорин қисмининг бешинчи бўғимига жойлашгандир. Уруғдонлар тухумдонларга қараганда бирмунча йирикроқ, буй-

рак шаклида, сарғиш рангли бўлади. Уруғдонларнинг жинсий пайлари, тухумдонларникидан фарқли равишда, уруғдоннинг ташқи томонида эмас, балки ички томонидан (бел найчасига яқин жойдан) чиқади. Ҳар иккала уруғдоннинг пайлари қорин қисмининг саккизинчи бўғимидаги Герольд органи деб аталувчи махсус йўғонлашган жойда бир-бири билан қўшилади. Ҳар қайси уруғдоннинг ички бўшлиғи тўртта камерага бўлинган, бу камералар жинсий пай бошланган жойда бир-бири билан туташади. Камералар суюқ секрет билан тўлган бўлиб, унда дастлабки уруғ ҳужайралари — спермиогонийлар ҳаракатланиб юради.

Капалақлик стадиясида уруғдонларнинг тузилишида ўзгариш бўлмайди, фақат жинсий пайнинг орқа қисмидан эркак капалақнинг қўшимча жинсий органлари ривожланади. Бу органлар уруғ чиқарувчи йўллардан, бир жуфт уруғ пуфакчаларидан, иккита қўшимча жинсий бездан ва копулятив орган билан тугайдиган уруғ чиқарувчи найчадан иборат. Бу найча герольд органидан ривожланади. Биринчи ёшдаги қуртларнинг бошланғич уруғдони камераларида дастлабки жинсий ҳужайралар — спермиогонийлар оддий кариокинетик бўлиниш йўли билан жуда тез кўпаяди. Уруғдоннинг ҳар қайси камерасида, унинг берк учида Версонов ҳужайраси деб аталадиган биттадан катта ҳужайра бор. Бу ҳужайра ўзини зич ҳалқа шаклида ўраб олган, кўпаяувчи спермиогонийларни озиқлантириш вазифасини бажар

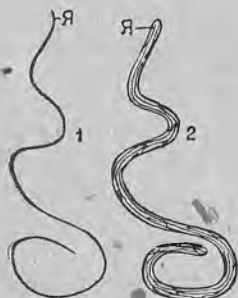


52-расм. Ипак қуртининг уруғдонлари:
т — трахеялари; бн — бел найчаси; жп — жинсий пайи.

53-расм. Ипак қуртининг кесиб кўрсатилган уруғдони:

юқ — юқориги ҳужайраси; с — спермиогонийлари; тп — тухум пуфакчалари; тб — тухум боғламлари (тутамлари); бн — уруғдоннинг бириктирувчи пардаси.

ради. Спермиогонийларнинг миқдори кўпайиб борган сари, версонов ҳужайраси узун, нурсимон протоплазматик пайлар ҳосил қилади, бу пайлар версонов ҳужайрасига тақалиб турмайдиган жинсий ҳужайраларга озиқ етказиб беради. Учинчи ёшнинг бошларидаёқ протоплазматик пайларнинг бир қисми версонов ҳужайрасидан куртакланиб чиққан ядрочалар билан бирлашиб, уруғ пуфакчаларини ҳосил қилади. Ҳар бир уруғ пуфакчасининг ичида бир оз миқдор спермиогонийлар бўлади, улар шу ерда ривожланишда давом этади.



54-расм. Тут ипак қуртининг айрим сперматозоиди (1) ва уруғ боғлами (2):
я — сперматозоид ядроси.



55-расм. Тут ипак қуртининг уруғ боғлами:

юхя — юқориги ҳужайра ядроси;
сб — сперматозоидларнинг бошчалари;
тля — тухум пардасининг ядроси.

Уруғ шарчалари маълум даражагача спермиогонийлар билан тўлгандан кейин улар худди овогонийлар сингари, етилиб икки марта бўлинади, бунинг натижасида хроматин редукцияланади, яъни хромосом жуфтларининг ажралиши ҳисобига хромосомларнинг сон икки баравар камаяди. Ҳар бир жинсий ҳужайра етилиб, биринчи марта бўлингандан кейин иккита иккинчи тартибли спермиоцит ҳосил бўлади: иккинчи марта бўлингандан кейин иккита иккинчи тартибли ҳар бир спермиоцит иккитадан спермидий ҳосил қилади, булар тез орада сперматозоидларга айланади.

Уруғ боғларида ривожланаётган сперматозоидлар бошчаларини бир томонга, думчаларини эса қарама-қарши томонга қаратган ҳолда бир тутам бўлиб жойлашадилар. Бўлажак сперматозоидларнинг дум қисми иплари ўсиши билан уруғ пуфакчасининг қобиғи аста-секин чўзила бошлайди, бунинг натижа-

сида пуфакчалар нок шаклига кириб қолади: ғумбаклик стадиясининг охирларига келиб эса, улар тут ипак қуртининг сперматозоидларига хос бўлган шаклга кириди, аммо улардан бир неча марта йўғон бўлади. Чўзиқ уруғ пуфакчалари уруғ тутамлари деб аталади. Ҳар қайси уруғ тутамида 250 тагача сперматозоид бўлади. Сперматозоидлар фақат урғочи капалакнинг копулятив халтасида копуляция процесси бўлиб ўтгандан кейингина уруғ тутамлари қобиғидан чиқади.)

Контрол саволлар

1. Тут ипак қуртининг қуртлик ва капалаклик стадияларидаги уруғ безининг ташқи қузилишини тавсифлаб беринг.
2. Урғочи капалакнинг қушимча жинсий безлари қандай роль ўйнайди?
3. Сперматозоидлар қандай ривожланади?
4. Уруғ шарчалари ҳамда уруғ тутамлари нима ва улар қандай ҳосил бўлади?
5. Тут ипак қурти сперматозоидларининг шакли қанақа бўлади?

Уруғланиш

Ипак қурти пилла ўраб бўлгандан кейин 15—18 кун ўтгач ғумбакдан капалакка айланиш учун охирги марта пўст ташлайди. Капалак ғумбаклик пўстини ташлагандан сўнг оғиз тешикчасидан бир неча томчи секрет чиқаради, бу секрет пилла қобиғи таркибидаги серицинин эритиб юборади. Капалак шу ердаги ипак толаларини у ёқ бу ёққа суриб, пиллада тешик ҳосил қилади ва ундан ташқарига чиқиб олади. Орадан бир неча минут ўтгач, урғочи капалаклар ҳулини қуритиб, қанотларини ёзиб олгандан кейин ароматик безларини бўрттириб чиқаради, бу безлардан хушбўй модда бугланиб чиқади. Бу моддани улар эркак капалакларни жалб қилиш учун чиқарадилар. Бу ҳиддан таъсирланган эркак капалаклар қанотларини тез-тез қоқиб урғочи капалакларни қидириб тез югура бошлайдилар. Эркак капалак урғочи капалакнинг ён томонидан унга яқинлашиб келиб, қорин қисмининг пастки учи билан урғочи капалакнинг сиқувчи пластинкасини босиб олади, бу пластинка эркак капалакнинг скафиуми билан ункуси орасида қисилиб қолади, шундан кейин эркак капалак урғочи капалакнинг копулятив тешигига ўзининг копулятив органини тиқади. Дастлабки 5—10 минут, баъзан эса бундан ҳам узоқроқ вақтгача эркак капалакнинг копулятив органи бетўхтов ҳаракатланиб туради, шундан сўнг бир оз вақт тинч тургандан кейин сперматозоид чиқа бошлайди.

Аввал копулятив орган учидан кичикроқ бир томчи ёпишқоқ творогсимон модда пайдо бўлади, сперматозоид яна ажралиб чиқавериши натижасида бу модда катталаниб сперматофор деб аталувчи халтача ҳосил қилади. Сперматофор урғочи капалакнинг копулятив халтачасига жойлашган бўлади ва у тарки-

бида уруғ тутамлари ҳамда етилган сперматозоидлари бор уруғ суюқлиги билан аста-секин тўлиб боради.

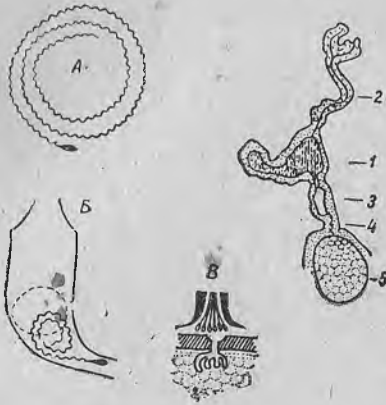
Капалаклар жуфтлашгандан, тахминан, 25—30 минутдан кейин сперматофор уруғ суюқлиги билан тўлади. В. А. Струнников копуляция процессининг давом этиш муддати ҳар хил эркак капалакларда бир хил бўлмаслигини аниқлаган. Тажирибалаклар копуляция процессини тез тамомловчи эркак капалаклар авлоди секин копуляцияловчи эркак капалаклардан олинган наслга қараганда анчагина ҳаётчан бўлишини кўрсатди.

Копуляция процессининг охирида копулятив органдан эркак капалакнинг қўшимча безларидаги секрет оқиб тушади, бу секрет ивиб, урғочи капалакнинг копулятив тешиғини бекитиб қўядиган «пробка» ҳосил қилади. Капалаклар қайта қўшилган вақтда эркак капалак бу «пробка»ни тешиди. Иккинчи марта қўшилиш натижасида ҳосил бўлган сперматофор биринчи сперматофорни копулятив халтачанинг орқа учига суриб юборади. Биринчи эркак капалак билан бўлиб ўтган қисқа муддатли копуляция процесси натижасида ҳам сперматозоидлар аралашади, ва, демак аралаш насл пайдо бўлишига олиб келади. Шунинг учун, агар дурагай уруғлар тайёрлашда пиллалар эътибор билан жинсларга ажратилмаса, урғочи капалак ўз зотига кирувчи эркак капалак билан қисқа муддат қўшилган бўлса ҳам аралаш уруғ — соф зот ва дурагай зот уруғлар ҳосил бўлади. Капалакларнинг қўшилиш процессига у яшаб турган ташқи муҳит температураси таъсир этади. Температура паст (15°C дан паст) бўлганда капалаклар суस्ताшиб қолади ва жуфтлашмайди. Температура кўтарилиши билан капалакларнинг жинсий активлиги ортиб боради. Капалакларнинг жуфтлашиши учун энг қулай температура $24\text{—}27^{\circ}\text{C}$ дир. Температура 30°C дан ортиқ бўлганда ҳам капалаклар яхши жуфтлаша олмайди, 34°C бўлганда эса капалаклар жуфтланмай қўяди.)

Шуни назарда тутиш керакки, сперматозоид тўкиш процесси тамом бўлгандан кейин ҳам капалаклар кўп вақт жуфтлашганча қолиши мумкин. Қурт уруғчилигида капалаклар жуфтлангандан кейин икки соат ўтгач, уларни ажратиб юбориш қабул қилинган. Аг алда эса капалакларни бир соатдан кейин, ҳатто ундан илгарироқ ҳам ажратиб юбориш мумкин. Капалаклар ҳар сафар жуфтлашиб бўлгандан кейин камида икки соат салқин бинода сақлаб турилса, битта эркак капалакнинг ўзи ўнтагача ва ундан ортиқ урғочи капалакни уруғлантира олади.

Копуляция процесси тамом бўлгандан кейин сперматофорда уруғ тутамлар сперматозоидларга жуда тез парчалана бошлайди, бу сперматозоидлар сперматофорлардан чиққан вақтданоқ мустақил равишда ҳаракатланиш қобилиятига эга бўлади.

Сперматозоидлар сперматофордан копулятив халтачага тушади, ундан эса копулятив халтачанинг найчаси орқали уруғ қабул қилгичга тушади.



56-расм. Тухумнинг уруғланиш процесси (Струнниковдан):

1 — уруғдон; 2 — уруғдоннинг безли ўсимтаси; 3 — дивертикул; 4 — спиралсимон найча; 5 — уруғ; А — сперматозоиднинг спиралсимон найча бўйлаб эркин ҳаракатланиши; Б — айланаётган сперматозоиднинг дивертикулдан спиралсимон найча оғзига кириши; В — уруғ микропиле қаршидаги спиралсимон найчадан чиқётган сперматозоидлар боғлами.

Тут ипак қуртининг сперматозоидлари жуда узун думи (дум ипининг узунлиги 600 микронга яқин) борлиги билан фарқ қилади. Улар спираль шаклида ҳаракатланади. Сперматозоиднинг думи ўқи атрофида икки ярим мартага яқин айланади. Дум ипи битта текисликда қисқариш йўли билан сперматозоид ҳаракатланади. Сперматозоидларнинг копулятив халтачадан уруғ қабул қилгичга тез ўтишига уруғ найчаси деворининг қисқариши ва уруғ қабул қилгичнинг безсимон ўсимтасидан ажралиб чиқадиган секретнинг хемотоксик (тортувчи) ҳаракати ёрдам беради. Уруғ қабул қилгич безсимон ўсимтадан ва спираль шаклли найчадан иборат бўлиб, безсимон ўсимта уруғ қабул қилгичнинг халтачага ўх-

шаш кенгайган қисмига тақалиб туради. Спираль шаклли найча нисбатан мураккаб тузилгандир. Унинг деворларида тез қисқариш қобилиятига эга бўлган ҳалқасимон мускуллар бор. Спираль шаклли найчанинг ўрта қисмида дивертикул деб аталувчи кенгайган жой бўлади. Бу найчанинг орқа қисмида дивертикул деворлари бир-бирига понасимон (учи ингичкалашиб) яқинлашади ва ингичка найчага айланади, бу найча дивертикулдан тўғри бурчак ҳосил қилиб чиқади ва спираль шаклида эгилиб, тухум йўлининг кенгайган қисми вестибулга очилади. Сперматозоидлар дивертикулининг тор учига томон спираль бўйлаб ҳаракатланиб, бошчалари спираль шаклли найчага буралиб киради ва ундан ўтиб бориб, спираль найча тешигидан вестибулга чиқиб олади. Вестибулнинг спираль шаклли найчанинг тешиги тақалиб турадиган девори гумбаз сингари тузилган ва худди тухумнинг учига ўхшаш бўлади. Тухум тоқ тухум йўли орқали ўтаётганда тоқ тухум йўли деворларидаги мускулларнинг қисқариши туфайли вестибулга тушади, бунда тухумнинг микропилар тешиги спираль найчанинг вестибулдаги тешигига тўппа-тўғри келади. Урғочи капалак жинсий аппаратининг бундай тузилганлиги сперматозоид бошчасининг тухумга тўғри кириб боришига имкон беради, сперматозоидлар эса капалак тухум қўяётган вақтда тухумга кириб олади.

Эндигина қўйилган тухум, биринчи марта бўлиниш ҳолатида

бўлади ва фақат орадан, тахминан, икки соат ўтгандан кейин иккиламчи йўналтирувчи танача ажралиб чиқмай қўяди, бу вақтда тухум ядроси ҳам гаплоид ҳолатда, яъни хромосомларнинг ярим сонига эга бўлади. Уруғланиш, яъни тухум ядроси билан сперматозоид ядросининг қўшилиш процесси, тухумдан иккинчи йўналтирувчи танача ажралиб чиққандан кейин, қисқа вақт ичида содир бўлади.

Капалаклар жуфтлашиб бўлиб, ажралгандан кейин, тахминан, бир соат ўтгач, капалак ҳар хил муддатларда тухум қўя бошлайди. Битта урғочи капалак икки уч кун мобайнида, ўрта ҳисобда, 600—800 та тухум қўяди. Капалаклар биринчи суткада соат 18 билан 24 орасида энг кўп (70% га яқин) тухум қўяди. Шундан кейин бир неча соат дам олиб, сўнг яна тухум қўя бошлайди.

Тухум қўйишнинг иккинчи даври кейинги, яъни иккинчи куннинг биринчи ярмига тўғри келади. Иккинчи даврда капалак 20—25% га яқин тухум қўяди. Қолган тухумлар 3—4 суткаларда қўйилади.

Биринчи кун қўйилган тухумлар энг яхши ва яшовчи бўлиши тажрибаларда тасдиқланган. Энг кейин қўйилган тухумлар унча ҳам яшовчан бўлмайди.

Кўпгина авторларнинг фикрича, капалаклар навбат билан; гоҳ бир томондаги тўртта найчадан (овариоллардан), гоҳ иккинчи томондаги найчалардан тухум қўяди. Дастлаб капалак ҳаммасига қараганда танасининг ўрта чизигига яқинроқ бўлган тухум найчасидан 3—4 та тухум қўяди; бундан кейин иккинчи, учинчи ва тўртинчи найчалардан, тахминан, юқоридагича миқдорда тухум қўяди. Ана шундан кейин қарама-қарши томондаги тухум йўлларида ҳам худди юқоридаги тартибда тухум чиқа бошлайди. Шундан сўнг процесс олдинги тартибда яна такрорланади.

Капалакларнинг жуфтлашуви бир неча соатга кечикиши ҳам жуфтлашиш вақтининг узоқ давом этиши ҳам тухум қўйиш процессини тезлаштириб юборади. Бунинг учун жуфтлашишдан олдин урғочи капалакларни бир неча соат мобайнида температураси паст (12—14°) бинода сақлаш ёки уларнинг жуфтлашиш муддатини 6—7 соатгача узайтириш керак. Капалакларнинг тухум қўйиш тезлигини бошқара билиш амалий мақсадлар учун муҳим аҳамиятга эга, чунки қурт уруғ тайёрлашнинг янги технологиясида (био усул, такомиллаштирилган усулда) фақат биринчи суткаларда қўйилган тухумлардан фойдаланиш кўзда тутилади. Бундан ташқари, такрор қурт боқиш учун уруғ тайёрлашда капалакларни микроскопик текширишда ва уруғларни HCl билан ишлаш процесслари капалаклар — жуфтлашган куннинг эртасига ўтказилади. Шунинг учун агар капалакларнинг тухум қўйиштини тезлаштириш учун шароит бўлмаса, микроскопик текшириш вақтида ҳали ташланмаган уруғларни капалаклар

қорни билан бирга эзиб юборилади, бунинг оқибатида капалак тухум қўяди.

Уруғланмаган капалаклар биринчи суткада тухум қўймайди. Улар одатда, иккинчи, баъзан эса учинчи суткада тухум қўя бошлайди. Бунда тухум қўйиш процесси анча секинлашиб кетади. Тухумлар бир неча кун мобайнида оз-оздан қўйилади. Тухумларнинг бир қисми капалак қорнида қолиб кетади. Уруғланмаган капалаклар салқин биноларда сақланса тухум қўйиш бир неча кунга кечикиб кетиши мумкин. Гумбаклар узоқ вақт давомида салқин жойда сақланса, капалакларнинг жуфтланиш қобилияти ва улар қўядиган уруғларнинг сифати пасайиб кетади.

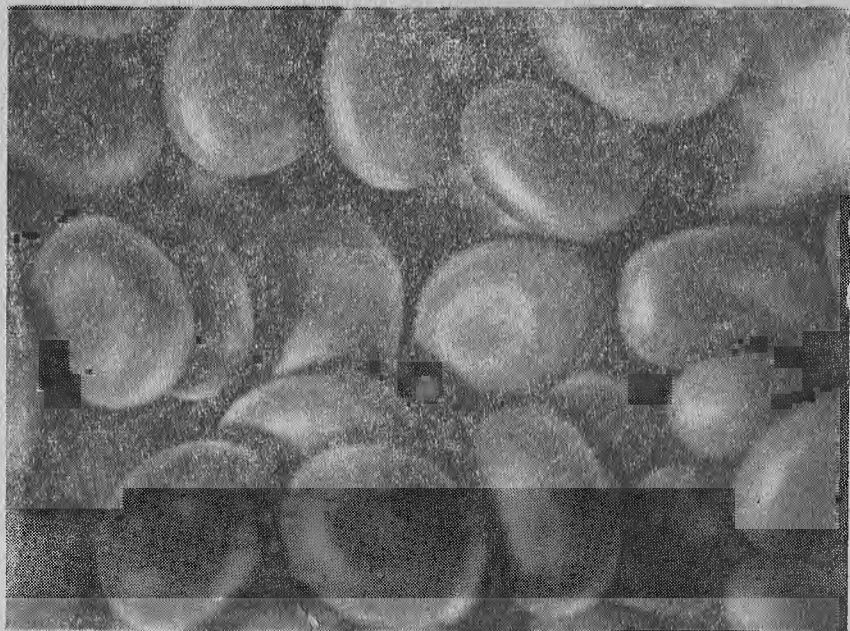
Тухумнинг ташқи кўриниши ва тузилиши

Тут ипак қуртининг тухуми капалакларнинг тухум қўйиш вақтида одатдаги тухум шаклида бўлиб, унинг ҳам учи ва пойнаги бўлади. Аммо орадан бир қанча вақт ўтгандан кейин, ҳаёт фаолияти натижасида тухумнинг аввал бир учи, кейинроқ эса иккинчи учи ҳам бир оз пучайиб қолади. Тухумларнинг катта-кичик бўлиши тут ипак қуртининг зотига ва уни қуртлик стадиясида боқиш шароитига боғлиқ. Масалан, йирик пиллали моновольтин зот ипак қуртининг тухумлари поливольтин зотларни-кага қараганда анчагина катта бўлади. Ипак қуртлари яхши боқилмаса, тухумларнинг вазни анчагина камайиб кетади. Тухумнинг бўйи, ўрта ҳисобда, тахминан, 1,5 мм, вазни эса 0,67 мг га яқин бўлади. Тухумлар эндиgina қўйилган вақтда уларнинг вазни жуда оғир бўлади. Сақланиб турган сари тухумларнинг вазни камайиб боради. Баҳорги уруғ очириниш даврида тухумларнинг вазни айниқса камайиб кетади, чунки бу вақтда эмбрион тезлик билан ривожланади. Инкубация даврининг охирига келиб, тухумларнинг вазни ўрта ҳисобда 18% камаяди.

Янги қўйилган тухумнинг ранги оч сариқ ёки сомон ранг-сариқ бўлади. Уруғланган тухумлар 22—25°C температурада дастлабки 2—3 сутка мобайнида оч сариқ рангдан пушти ранг қизғиш, қўнғир ва бўз кул ранг тусга кириб, аста-секин қорая бошлайди. Қишловчи тухумнинг ҳақиқий ранги бўз кул ранг бўлади. Бивольтин зотнинг ўз-ўзидан жонланадиган уруғларининг ранги бутун инкубация даврида оч сариқлигича қолаверади. Аммо тухумдан қурт чиқишидан 2—3 кун олдин ўз-ўзидан жонланадиган уруғларда қора нуқта пайдо бўлади. Бу — қуртнинг қорайиб кўриниб турган бошчасидир. Қурт чиқишидан бир кун олдин ҳамма уруғнинг туси кул ранг бўлиб қолади, чунки қурт очиб чиқишдан олдин эмбрионнинг хитин қоплами қорайиб кетади.

Ҳар қандай зотнинг уруғланмаган тухумларининг туси ҳамма вақт сомон ранг — сариқ бўлади. Тухум қўйилгандан кейин бир неча кун ўтгач, у қуриб ва яссиланиб, кулчадек бўлиб қола-





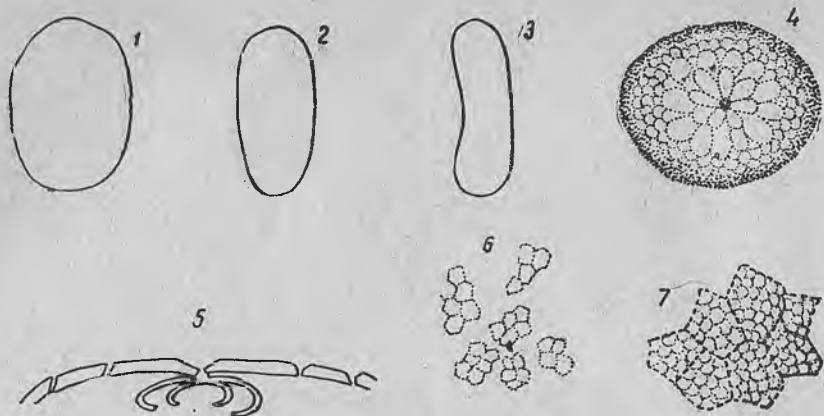
57-расм. Уруғланган қишлолчи қурт уруғининг ташқи кўриниши.

ди. Уруғланган, ammo қўйилгандан кейинги дастлабки уч кун ичида нобуд бўлган уруғлар ҳам қуриб ва ясси пластинкаларга ўхшаб қолади, бироқ улар пушти, тўқ сариқ, қўнғир рангда бўлади.

Қурт тухумдан чиққандан кейин тухум қобиғи оқ рангли, фақат Европа ва Хитой группасига кирувчи зотлар тухумининг қобиғи сарғиш ёки кўкиш товланадиган рангда бўлади.

Тухум қобиғининг қалин-юпқалиги ҳам ипак қуртининг зотига боғлиқ: йирик пиллали моновольтин зотлар тухумининг қобиғи айда пиллали зотларникидан 2,5—3 марта қалин бўлади. Урта ҳисобда у 4—5 микронга тенг.

Тухум қобиғининг сиртида бир-бирининг ораси оқишроқ йўллар билан бўлинган алоҳида учбурчаклар кўринишидаги чизиқлар бор, шунинг учун қурт уруғи лупа орқали қаралганда холдор бўлиб кўринади. Тухумнинг учидан бир оз ён томонроқда микропиляр тешик бор, сперматозоид ана шу тешик орқали тухум ичига киради. Микропиляр тешикнинг оғзи гулнинг тожбаргларига ўхшаш расмлар билан ўралган. Уруғлардаги нақшлар овариоллар фолликуляр эпителийсининг, микропилляр тешик атрофидаги нақшлар эса озиқлантирувчи ҳужайраларнинг изи бўлса керак деб тахмин қилинади.



58-расм. Тут ипак қурти тухумининг тузилиши:

1 — тухумнинг кенг томондан кўриниши; 2 — қиррали томондан кўриниши; 3 — қишловчи тухумнинг қиррали томондан кўриниши; 4 — микропиле ва „розетка“; 5 — уруғ (тухум пўчоғи) нинг кўндаланг кесигидаги ҳаво йўллари (тешиклари) ва микропилар найчалар; 7 — уруғ пўчоғининг қиррали томони ва кенг томони сиртидаги изларнинг шакли.

Микропилар тешик тухум пўчоғи ичида кичикроқ бўшлиқ шаклида кенгайди, бу бўшлиқдан тухум ичига 3—4 та микропилар найча кетади. Микропилар аппаратнинг тузилиши ингичка ва узун сперматозоиднинг тухум ичига кириб боришига имкон беради, аммо бактериялар тушишига тўсқинлик қилади. Тухум қобиғининг ҳамма жойида ҳаво кирадиган ингичка найчалар бор, ана шу найчалар орқали уруғ нафас олади.

Контрол саволлар

1. Сперматофор нима?
2. Қапалакларнинг жуфтлашиш процессига ташқи шароит (температура ва бошқалар) қандай таъсир этади?
3. Сперматозоид тухум ичига қандай қилиб киради?
4. Тухум ва сперматозоид ядролари тухум ичида қай вақтда қўшилади?
5. Қапалакларнинг тухум қўйиш вақтлари ва бу процесс секин-тез боришининг аҳамияти тўғрисида сўзлаб беринг.
6. Тухумнинг ташқи кўриниши ва тузилишини тавсифлаб беринг.

Тухумда эмбрионнинг ҳосил бўлиши ва ривожланиши

Қапалак янги қўйган тухум вольтинлигига қараб, қишловчи ёки ўз-ўзидан жонланувчи бўлиши мумкин. Бивольтин зотнинг ўз-ўзидан жонланувчи уруғлари диапаузасиз ривожланади. Қапалак тухум қўйган кундан бошлаб, 10—12 сутка мобайнида эмбрионнинг ривожланиши тугалланади ва ёзги авлод қуртлари тухумдан чиқади.

Қишловчи уруғнинг ривожланиш даври учга бўлинади: биринчи даврда эмбрион ривожланишининг биринчи стадияси бўлиб ўтади. Бу давр капалак тухум қўйган вақтдан бошлаб, уч кун давом этади ва сероз пардада қорамтир пигмент ҳосил бўлиши билан тугалланади.

Иккинчи давр бирмунча узоқ давом этади. Бу давр уруғнинг қорайиш вақтидан бошланиб, кейинги йил баҳорида тамомланади. Иккинчи давр эмбрион ривожланиш процессининг вақтинча тўхтаб қолиши билан характерланади ва диapaузали давр деб аталади. Учинчи давр уруғнинг баҳорги уйғониш вақтидан бошланиб, тухумлардан қурт чиқиши билан тугалланади.

Уруғ ривожланишининг биринчи даври

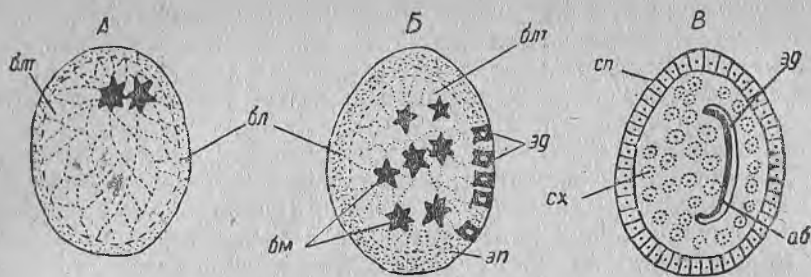
Капалак тухум қўйгандан, тажминан, уч соат ўтгач, тухум ядроси бўлиниб икки, тўрт, саккиз, ўн олти ва ҳоказо ядрочалар — бластомерлар ҳосил қилади. Бластомерларнинг сони ортиб борган сари, уларнинг бир қисми протоплазманинг ядрога ёндашиб турган жойи билан бирга тухум четига чиқиб кетади, бу ерда улар бўлинишда давом этиб, эмбрион пардасини ҳосил қилади.

Ен томонларнинг бирида эмбрион пардаси узунроқ ҳужайраларнинг бир қаватидан иборат йўллар кўринишида йўғонлашган жой ҳосил қилади. Ана шу йўғонлашган жой эмбрион диски ҳисобланади. Эмбрион диски нотўғри тўртбурчак шаклида бўлиб, у капалаклар тухум қўйганда 16—18 соатдан кейин ҳосил бўлади. Эмбрион диски ҳосил бўлгандан икки соат ўтгандан кейинроқ эмбрион пардасидан ажралади ҳамда тухумнинг марказий қисмига томон сурила бошлаб, аста-секин сариқликка ботиб киради. Эмбрион диски билан бирга, унинг олдинги ва орқа учларида, эмбрион пардасидан ҳам ҳужайралар тасмаси ажралиб чиқади, бу тасманинг учлари бир-бири билан қўшилиб эмбрионнинг ички пардаси — амнионни ҳосил қилади. Сариқликка кириб борган эмбрионнинг бўйи тез орада бирмунча узаяди ва оқ тасма шаклига киради. Бу тасманинг учлари бирмунча кенгроқ бўлади.

Эмбрион диски ажралиб чиққандан кейин эмбрион пардасида ҳосил булган ёриқ битиб кетади ва ана шу вақтдан бошлаб, у сероз парда деб аталади.

Капалаклар тухум қўйгандан 30 соат ўтгач, сероз пардада пигмент доначалари ҳосил бўлади, улар аввал қизғиш, кейинроқ эса аста-секин қўнғир рангга айланиб, ундан бўз кул рангга киради.

Пигмент ҳосил бўлиши билан боғлиқ ҳолда уруғнинг ҳам ранги ўзгара боради ва учинчи сутка охирларига бориб, қишловчи қурт доимий, яъни бўз кул ранг тусга киради. Уруғда эмбрион ривожланишининг биринчи даври эмбрионнинг сариқ-



59-расм. Эмбрион дискиннинг ҳосил бўлиши:

А — икки бластимерлик стадияси; Б — эмбрион пардаси ва эмбрион дискиннинг ҳосил бўлиши; В — сариқлик ҳужайралари ўртасига ботиб кирган эмбрион диски; блт — бластема (ҳосил қилувчи сариқликнинг четки қатлами); бл — бластомерлар; ҳст — ҳосил қилувчи сариқлик тўри; эм — эмбрион пардаси; сп — сероз парда; эд — эмбрион диски; аб — амнион бўшлиғи; сҳ — сариқлик ҳужайралари.

дикка кириб бориши, сероз пардада пигмент ҳосил бўлиши ва озиқлантирувчи сариқлик ичида сариқлик ҳужайраларининг ҳосил бўлиши билан тугалланади. Сариқлик ҳужайралари эмбрион пардаси ва эмбрион диски тузилишида қатнашмай қолган бластомерлардан ҳосил бўлади. Бу бластомерлар ўз протоплазмасига озиқлантирувчи сариқлик массасини тортиб олади ва аста-секин думалоқ ядроли ҳамда сариқликлар аралашмаси билан тўлган протоплазмали айрим ҳужайралар кўринишига эга бўла бошлайди. Сариқлик ҳужайралари кўпайиш қобилиятига эга бўлади; улар эмбрионнинг бундан кейинги озиқланиши ва ривожланиши учун асосий материал ҳисобланади.

Уруғ ривожланишининг иккинчи даври — диапауза

Диапауза тухум ривожланиш циклининг энг узоқ давом этадиган даври ҳисобланади. Қишловчи уруғларда бу давр 9,5 ойча давом этади. Диапауза даври батамом тинч ўтиши билан характерланади, бу давр мобайнида уруғнинг ташқи нафас олиш процесси минимал даражада бўлади, эмбрион ўсиш ва ривожланишдан тўхтайди. Диапауза ташқи шароитнинг ноқулай (мавсумий) ўзгаришларига мослашиш реакциясидир, аммо у ҳайвонларнинг қишки уйқуга киришидан шу билан фарқ қиладики, ҳайвонлар ташқи муҳитдаги ноқулай шароитнинг (масалан, қишда температуранинг пасайиб кетиши) бевосита таъсири натижасида у қишки уйқуга киради. Диапауза даври эса ташқи муҳитнинг бевосита таъсири билан боғлиқ ҳолда эмас, балки ҳашарот ривожланишининг маълум бир стадиясида автоматик равишда бошланади.

Тут ипак қурти уруғининг диапауза даври, Хитой олими Люй Хун Шеннинг тадқиқотларига (1960 й.) кўра, эркак ва урғочи капалаклар жуфтнинг томоқ ости ганглийлари фаолияти нати-

жасида пайдо бўлади. Томоқ ости ганглийлари, айни вақтда, ички секреция беши ҳам ҳисобланади. Бу без диапауза гормони чиқара олади. Диапауза гормони чиқиш процессини мия (томоқ усти нерв тугунлари) бошқаради. Диапауза гормони қурт ғумбака айлангандан тахминан, икки сутка ўтгач 24—25°C температурада ажралади.

Моновольтин зот ипак қуртларида «мия» гормон ажралиб чиқишига қарши таъсир кўрсатмайди, шунинг учун бундай зот қуртларда диапауза ҳамма вақт урғочи ва эркак капалаклар жуфтнинг яшаш шароити билан боғлиқ бўлмаган ҳолда пайдо бўлади.

Бивольтин зот ипак қуртларида уруғ очириш даврида мия паст температура таъсирида томоқ ости ганглийсининг секрет ажратиб чиқариш функцияси қарши таъсир кўрсатади. Бундай ҳолда диапауза гормони ажралиб чиқмайди ва урғочи капалак қурт уруғлари ўз-ўзидан жонланадиган бўлиб қолади.

Диапауза даври икки фазага бўлинади. Биринчи фазада уруғнинг ташқи нафас олиш тезлиги теварак-атрофдаги муҳит температурасининг ўзгаришига боғлиқ бўлмайди. Биринчи фаза диапауза даври пайдо бўлиши билан, яъни капалаклар тухум қўйгандан кейин уч кун ўтгач бошланади ва табиий шароитда уруғни ёз бўйи сақлаш мобайнида (эстивация даврида) давом этади ҳамда қисман кузда, ҳаво температураси 16—17°C гача пасайган вақтда ҳам ўтади. Иккинчи фаза уруғнинг нафас олиш тезлиги теварак-атрофдаги муҳит температурасининг ўзгаришига боғлиқ бўлиб кузда, ҳаво температураси 17°C дан пастга тушиб кетган вақтдан бошланади. Бу фазада уруғ аста-секин «сезгир» бўла бошлайди. Температурага боғлиқ бўлган нафас олиш процессининг батамом тикланиши учун диапаузадаги уруғ +2, +4°C да қишлаб чиқиши керак. Қишлаш муддати 100—120 кун давом этиши лозим. Оқ пилла ўровчи зотларнинг қишлаш муддати 120—130 кун давом этганда энг яхши натижаларга эришилиши амалда исботланган. Уруғлар қишлаб чиққандан кейин уларнинг температура ўзгаришларини сезиш қобилияти тикланади, яъни температура кўтарилиши билан уруғларнинг нафас олиш тезлиги ва улар ажратиб чиқарган карбонат ангидриднинг миқдори ортади. Уруғларнинг қишлаш вақтида температура шароитига бўлган сезгирлигининг тикланиши натижасида эмбрионнинг ривожланиши яна давом этиб кетиши мумкин. Аммо эмбрионнинг баҳорги нормал ривожланиши учун +2°C, +4°C га қараганда анчагина юқори температура талаб этилади, чунки эмбрионнинг кейинги ҳар бир стадияси ўзининг ривожланиши учун маълум ва тобора кўтарилиб борувчи температура бўлиши талаб этади. Шунинг учун уруғнинг қишлов жойида бундан кейин ҳам +5°, +7°C температурада қолиши унинг муддатидан илгар, ривожланишига тўсқинлик қилиши мумкин. Уруғларнинг бундай «қишлаши» баҳорда уруғдан қурт очириш муддатларини

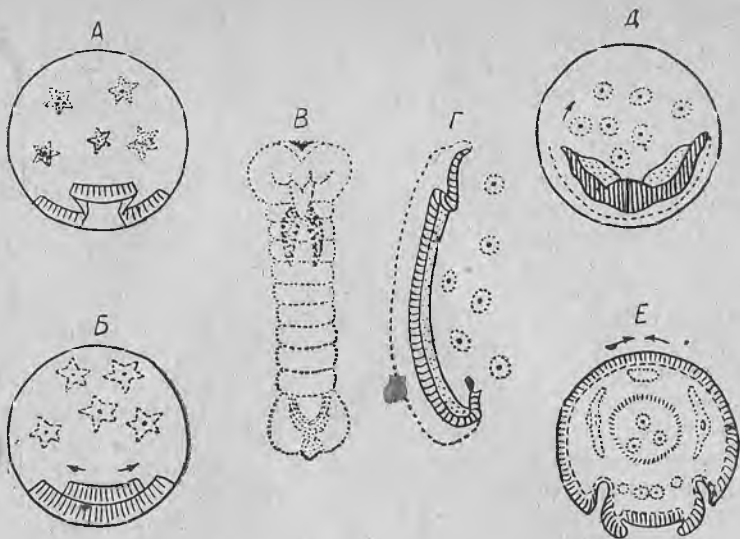
тартибга солиш учун имкон беради. Бироқ қишлов жойида узок вақт (4 ойдан ортиқ) сақлаб қолинса, уруғлар ва улардан чиқадиган қуртларнинг ҳаёт фаолияти пасайиб кетади.

Дианауза — турғун физиологик ҳолат. Агар дианауза бошланиб қолган бўлса, уни сунъий йўл билан қайтариш қийин. Шундай бўлишига қарамай, дианаузани олдини олишнинг икки усули мавжуд: биринчи усулда — янги қўйилган уруққа (қўйилган вақтдан 48 соатдан ортиқ ўтмаганда) ҳар хил кислоталар, қисилган ҳаво, қайноқ сув ва бошқалар билан таъсир этилади. Дианаузани олдини олишнинг иккинчи усули — уруғларни сунъий равишда қишлатишдир. Бунинг учун капалаклар эндигона қўйган уруғлар шу заҳотиёқ холодильникка (совуқхоналарга) жойланади ва 60—70 кун мобайнида $+4^{\circ}$, $+5^{\circ}\text{C}$ температурада сақланади. Бу давр ичида уруғнинг «сезгирланиш» процесси тугалланади ва иссиқни сезувчанлик қобилияти тикланади. Уруққа ана шундай таъсир кўрсатилгандан кейин уни нормал шароитда очириш ва шу йилнинг ўзида ундан қурт олиш мумкин. Уруғ етиштиришда, кўпинча, ёзги такрор қурт боқиш зарур бўлиб қолган ҳолларда дианауза ҳолатининг олди олинади. Капалаклар тухум қўйгандан кейин 36 соат ўтгандаги қишловчи уруғлар ривожланишга қўзғатиш учун солиштирма оғирлиги 1,12, температураси $+30^{\circ}\text{C}$ бўлган хлорид кислота эритмасига солинади. Бундай ишлов бериш муддати уруғнинг зоти ва ёшига боғлиқ бўлади. Масалан, оқ пилла ўрайдиган зотларнинг кўпчилигининг уруғларига 8—10 минут ишлов берилади. Агар қўйилганига 48 соат бўлган уруққа ишлов берилаётган бўлса, ишлов бериш вақти 2 минутга чўзилади.

Учинчи давр — уруғнинг баҳорги ривожланиши

Уруғ дианауза ҳолатида бўлган қишлов даври тамом бўлгандан кейин, баҳорда уруғ ривожланишининг учинчи даври бошланади, бу давр шароитга қараб, 10—15 кун давом этади ва уруғдан қурт чиқиши билан тугалланади. Баҳорги ривожланиш даврининг бошларида эмбрион бир қават ҳужайралардан иборат чўзиқ пластинка ҳолида бўлади. Эмбрион пластинкасининг охириларида куракчалар шаклидаги кенгайган жойлар бор.

Уруғнинг баҳорги ривожланиши эмбрионда бирламчи эгатнинг ҳосил бўлишидан бошланади, бу эгатча эмбрионнинг ташқи томонидаги ўрта чизик бўйлаб жойлашади. Эмбрионнинг ички томонида, худди ана шу жойда ҳужайралар валик шаклида бўртиб чиқади. Эмбрион ташқи томонининг четлари эгилиб, бирламчи эгатча бўйлаб бирикади ва юқориги эмбрион ядроғини ҳосил қилади. Эмбрионнинг ички томонидаги валик ҳужайраларидан, улар кўпайган (урчиган) вақтда, ўрта эмбрион ядроғи ҳосил бўлади. Бирламчи эгатчанинг олдинги ва орқа учлари бўртиб чиқиб, оғиз ҳамда орқа чиқарув тешикларининг бошлан-



60-расм. Эмбрион япроқчаларининг ҳосил бўлиши:

А — дастлабки эгатчанинг ҳосил бўлиши; В — юқориги ва ўрта эмбрион япроғининг ҳосил бўлиши (қўндаланг кесикда кўриниши); С — эмбрионнинг қорин томондан кўриниши; Г — бўйлағасига кесилган эмбрионда эмбрион баргчаларининг жойлашуви, пастки эмбрион япроқчасининг ҳосил бўла бошлаши. Д — эмбрион танаси ён томонларининг яқинлашиш процесси; Е — эмбрион танасининг четлари орқа томонининг ўрта чизиги бўйлаб бириккб бўлгандан кейин эмбрион танаси цилиндр шаклини олган.

ғичларини ҳосил қилади. Ана шу бўртиклар четидаси ҳужайраларнинг бир қисми кўпайиб, пастки эмбрион япроғини ҳосил қилади. Шундай қилиб, эмбрион пластинка юқориги, ўрта ва пастки эмбрион япроқларидан иборат уч қаватли бўлиб қолади. Бу даврда эмбрион пластинкасида 18 та бўғимни аниқ кўриш мумкин, бу бўғимлар метамерлар деб аталади. Дастлабки етти-та метамердан ипак қўртининг кўкраги ва ўсимталари билан бирга боши ҳосил бўлади. Қолган ўн битта метамердан ипак қўртининг қорин қисми ҳосил бўлади. Эмбрион пластинкасининг четлари тез орада ички томонга қараб аста-секин эгила бошлайди. Ҳамини ўсиб, бир-бири билан қўшилади, бунинг натижасида эмбрион цилиндрсимон — чувалчанг шаклига киради. Эмбрион танасининг ички томонга қараган (орқа томони) ўрта қисмида ҳужайралар бир-бирига қўшилмаган жой бор. Бу жой киндик найчаси деб аталади. Киндик найчаси орқали эмбрион бўшлиғига сариқлик ҳужайралари киради.

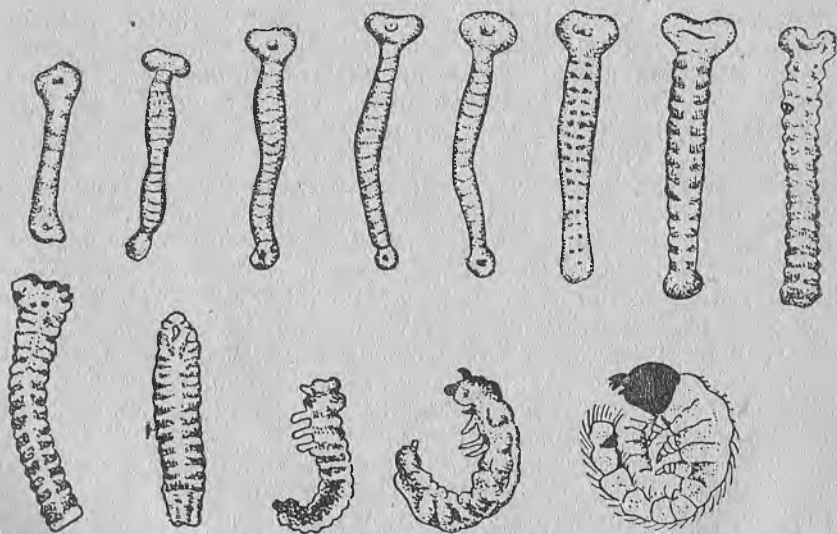
Эмбрионнинг бундан кейинги ривожланиш даврида эмбрион япроқлари дифференциацияланади (бир-биридан ажралади). Юқориги эмбрион япроғидан хитиндан иборат бир қанча органлар: тери қоплами, олдинги ва орқа ичаклар, трахея системаси, шунингдек, ипак ажратувчи безлар, нерв системаси, сезув ор-

гаплари, мальпигиев найчалари ҳамда пўст ташлаш безлари ҳосил бўлади. Урта эмбрион япроғидан мускуллар, қон ҳосил қилувчи ҳужайралар, бел найчаси ва жинсий безлар ҳосил бўлади. Пастки эмбрион япроғидан эса ўрта ичакнинг безсимон эпителийси ҳосил бўлади.

Уруғлар баҳорда очирилганда еттинчи, саккизинчи кунларга бориб эмбрионлар анчагина катталашиб қолади ва органлар ҳосил бўлиш процесси, асосан, тугалланади. Бундан кейин айрим органларнинг ҳужайралари фақат ўз функциясига мослаша бошлайди.

Уруғнинг баҳорги ривожланиш даврида тухумда махсус (алоҳида) ўзгариш содир бўлади, бундай ўзгариш бластокинез деб аталади. Бластокинез даври бошлангунча эмбрион тухумда эгик ҳолатда ётади, унинг қорин томони тухум четига нисбатан шундай жойлашганки, бунда ҳосил бўлган ипак қуртининг кўкрак ва қорин оёқлари тухум пўчоғига бориб тақалади. Эмбрионнинг орқа томони эса тухумнинг ўрта қисмига қараган бўлади. Уруғнинг янада ривожланиб бориши билан, эмбрионнинг бундай жойлашуви тухумнинг ички бўшлиғидан тўла равишда фойдаланишга тўсқинлик қилади, шунинг учун бластокинез даврида эмбрион эгилиб, тухум ичида ўгирилиб олади. Очиришнинг бу даврида уруғ ўзига хос бир тарзда чатнаб ва ирғиб кетади.

Бластокинез давридан кейин эмбрионнинг орқа томони тухум пўчоғи томонга, қорин томони эса унинг ўрта қисмига қараб



61-расм. Эмбрионнинг уруғ ичидаги ривожланиш стадиялари.

қолган бўлади. Киндик найчаси тез орада ишлашдан тўхтайти ва ажралиб чиқади. Эмбрион сариқлик халтаси деб аталувчи амниотик бўшлиққа тушиб қолган бўлади. Бластикинез даври ўтгандан кейин эмбрион тез ўсади ва тухумдан чиқиш олдида у тухум ичида, худди чиғаноқнинг дастлабки иккита бурмасига ўхшаб, эгик ҳолатда бўлади. Ипак қурти тухумдан чиқишидан икки-уч кун илгари унинг тери қатлами хитинлашади, ундан бирмунча кейинроқ эса пигмент ажралиб бошлайди. Бунда аввал қуртнинг боши қораяди, тухумдан чиқишга бир сутка қолганда эса ҳақиқий ипак қурти ҳолига келади. Ипак қурти сариқлик қолдиқларини сероз парда билан бирга ютади, ҳосил бўлган бўшлиққа эса найчалар орқали ҳаво киради, бунинг натижасида уруғ қурт очиб чиқишидан олдин оқариб кетади.

Уруғ оқаргандан бир сутка ўтгач, эрталаб барвақт ундан қурт чиқа бошлайди. Уруғдан чиқишидан бир соат олдин кичкинагина (ёш) қурт ўз жағлари билан тухум пўчоғини микропилляр тешик олдида кемира бошлайди. Қурт бу ердан каттагина тешик очиб ундан бошини чиқаради ва тухумдан ўрмалаб чиқади.

Контрол саволлар

1. Уруғ ривожланишидаги уч даври ва уларнинг фарқларини айтиб беринг.
2. Дианауза даври нима ва у қачон бошланади?
3. Дианауза гормони қандай роль ўйнайди ва қандай қилиб ажралиб чиқади?
4. Дианауза қандай давларга бўлинади?
5. Дианаузани олдини олишнинг қандай усуллари бор?
6. Уруғнинг баҳорги ривожланиши қандай содир бўлади?
7. Ривожланишнинг дастлабки давларида, дианауза даврида ва эмбрион ривожланишнинг баҳорги даврида ташқи шароит уруғнинг ривожланишига қандай таъсир кўрсатади?
8. Ривожланишнинг баҳорги даврида эмбрион қандай стадияларни ўтади?

VI боб.

ВОЛЬТИНИЗМ

Теварак-атрофдаги муҳит шароитида бўладиган ўзгаришларга ҳар хил жавоб бериш қобилиятига қараб тут ипак қуртлари уч гурппага моновольтин, бивольтин ва поливольтин зот қуртларга бўлинади.

Моновольтин зотлар уруғини очириш ва ривожланишининг кейинги барча стадиялари (қуртлик, ғумбаклик ва капалаклик стадиялари) қандай шароитда ўтмасин, бир йилда бир марта насл беради. Фақат айрим ҳоллардагина уруғ очириш паст температурада ўтказилганда баъзи моновольтин зотлар, масалан, Бағдод зоти диапауза даврини ўтмайдиган жуда кам тухум қўйиши мумкин.

Бивольтин зотларнинг уруғи баҳорда температура паст (15—16°C да), ҳаво намлиги кам (60—65°) ҳамда қоронғи жойда (совуқда очириш) очирилган тақдирда йилига икки марта насл беради. Агар бивольтин зот қуртлар уруғи илиқ жойда очирилса, яъни ҳаво температураси 25—26°C, намлиги 75—80% бўлиб, уруғ очирилаётган жой кечаси 6—7 соатдан қўшимча ёритиб турилса (кундузи инкубация қуёш нури тик тушмайдиган жойда ўтказилади), бундай уруғдан чиққан капалаклар қишлоғчи тухум қўяди.

Агар қишлоғчи уруғ ўз ватанида (Японияда) табиий шароитда қолдирилса, баҳорда у ўз-ўзидан очилади ва қурт боқилгандан кейин ҳамма вақт ўз-ўзидан очилувчи иккинчи насл беради. Аммо қўйилган бу уруғ ёзда совуқ инкубацияни эмас, балки илиқ инкубацияни ўтади (Япониянинг ёзи илиқ, нам ва кунли узун бўлади), шунинг учун иккинчи наслнинг капалаклари қишлоғчи тухум қўяди. Бироқ бивольтин зотларнинг ҳар қайси кейинги насли қўйган тухумлар совуқ инкубация ўтказиш усулининг ҳамма тартибига қатъий амал қилинган ҳолда сўнъий шароитда очирилса хоҳлаган миқдорда ўз-ўзидан очилувчи уруғлар олиш мумкин, аксинча, уруғлар илиқ усулда очирилса кейинги наслда фақат қишлоғчи тухум қўяди. Бивольтин қуртлар-

нинг уруғи оралиқ температураларда, масалан, 19—20°C да ёки нормал температурада, аммо намлик ёки ёруғлик режими бузилган шароитда очирилса совуқ инкубация қилиш усулида ҳам, илиқ инкубация қилиш усулида ҳам урғочи (қиз) насли ўз-ўзидан очилувчи ва қишлолчи аралаш тухум қўяди.

17-жадвал

Бивольтин зот ипак қурти уруғини очиришда ҳаво температурасининг таъсири (Б. А. Астауров ишидан)

Уруғ очириш вақтида ҳаво температураси	Олиган тухумлар (% ҳисобида)	
	қишлолчи тухумлар	ўз-ўзидан очилувчи тухумлар
25	100	0
20	74	26
19	58	42
18	14	86
17	5	95
15	0	100
13	0	100

Айрим урғочи капалакларнинг моновольтинизм ёки бивольтинизмга ирсият билан боғлиқ бўлган ҳар хил мойиллиги туфайли аралаш тухумлар пайдо бўлиб қолади.

18-жадвал

Бивольтин зот қуртлар уруғини очириш вақтида бивольтинизм пайдо бўлишига ҳаво намлигининг таъсири

Уруғ очириш вақтида ҳаво температураси	Инкубаторий ҳавосининг нисбий намлиги қуйидагича бўлганда ўз-ўзидан очилувчи тухумлар проценти		
	20%	65%	95%
17°	98	89	51
21	94	37	10
24	58	4	1

Совуқ усулда инкубация қилишда ҳам, илиқ усулда ҳам ҳаво намлигининг камайиши, ўз-ўзидан очилувчи тухумлар процентининг ортиши а ёрдам бериши юқоридаги жадвалдан кўришиб турибди.

Аралаш тухумларнинг пайдо бўлишига фақат уруғ очириш шароитининг бузилиши эмас, балки кейинги ривожланиш стадияларида қуртларни асраш шароитининг бузилиши ҳам таъсир этади. Масалан, агар уруғ ҳеч қандай режими бузилмай совуқ усулда очирилган бўлса, аммо шу уруғдан чиққан қуртлар би-

ринчи ёшида юқори температурада (25° С дан юқорида) боқилса охириги ёшида ва ғумбаклик стадиясида температура пасайиб кетган бўлса, бундай уруғдан чиққан урғочи насл маълум процент қишловчи тухум қўйиши мумкин; аксинча қуртнинг дастлабки ёшларида температура паст бўлиб, катта ёшларида температура (25° С дан юқори) кўтарилса, гарчи она уруғ инкубацияси илиқ режимда ўтган бўлса ҳам ўз-ўзидан очилувчи тухумлар пайдо бўлади.

Поливольтин зотига кирувчи тут ипак қуртлари йилига 3 мартадан 7 мартагача насл беради, аммо ҳар қайси кейинги наслда вольтинликнинг пайдо бўлиши учун фақат олдинги (она) насл инкубация қилинган температура шароити эмас, балки, асосан, қурт боқиш ва, айниқса ғумбакларни асраш шароити асосий ҳисобланади. Поливольтин зотларнинг ўз-ўзидан очилувчи уруғлари она насл қурт уруғлари паст температурада очирилганда ва кейинги ривожланиш стадиялари ҳар қандай шароитда ёки ҳамма ривожланиш стадиялари юқори температурада ўтганда пайдо бўлади. Она насл қурт уруғининг инкубацияси юқори температурада ва ғумбаклик стадияси паст температурада ўтгандагина қишловчи тухум олинади. Ташқи муҳит шароитининг ўзгаришларига учала группага кирувчи зотларнинг ҳар хил жавоб беришлари ирсият билан боғлиқ бўлади.

Биз кўриб чиққан уч группа: моновольтин, бивольтин ва поливольтин зотларига кирувчи ипак қуртлари бир-биридан фақат ташқи муҳит шароитига кўрсатадиган таъсири билан фарқ қилибгина қолмайди, балки уларнинг ҳар қайсиси ўз морфологик ва физиологик хусусиятларига ҳам эга бўлади.

Моновольтин зотининг уруғи, қуртлари, ғумбаклари ва капалаклари анчагина йирик бўлади. Моновольтин зот қурт йирик, оғир, ипаги кўп пилла ўрайди.

Моновольтин зот қуртларнинг личинкалик даври бивольтин зотлариникига қараганда анчагина узоқ бўлади. Моновольтин зотларининг катта камчиликларидан бири уларнинг инфекцияга тез берилувчанлиги ва қурт боқишдаги ноқулай экологик шароитга мослашмаганлигидир. Моновольтин зотига кирувчи ипак қуртлари ёзнинг иссиқ ва қуруқ шароитига деярли бардош бера олмайди, шунинг учун улар фақат баҳорда боқилади.

Ипакчиликда саноат дурагайлари чиқариш усули жорий этилганлиги муносабати билан биринчи этапларда баҳорги қурт боқиш учун ҳар хил географик группага кирувчи иккита қимматбаҳо моновольтин зотни чатиштириш йўли билан дурагайлар тайёрланадиган бўлди, масалан, Бағдод зоти билан Оро ва аксинча, Асколи зоти билан Оро ва аксинча ҳамда бошқа зотлар чатиштирилади. Ҳозирги вақтда оқ пилла ўрайдиган моновольтин зотларнинг деярли ҳаммасининг «қони» бивольтин зотларининг қони билан бир хил, чунки улар моновольтин зотлар билан бивольтин зотларнинг чатиштирилишидан келиб чиққан. Буларга

САНИИШ-ЭІ, САНИИШ-ЭІІ, САНИИШ 8, САНИИШ 9 зотлар киради. Бу зотларнинг ҳар бирида САНИИШ III бивольтин зотининг «кони» бор. Бу зотларни чиқаришда моновольтинлаштиришга қаратиб зотлар танлаб олинган бўлишига қарамай, уруғ заводларида уруғларнинг илиқ инкубацияси шароитига қаттиқ амал қилиш талаб этилади, акс ҳолда ўз-ўзидан очилувчи уруғлар проценти кўпайиб кетади.

Моновольтин зот қуртлар поливольтин зот қуртларга қарама-қарши эрта етилади. Поливольтин зотнинг тухумдан тухумгача бўлган ривожланиш цикли 35—40 кун бўлади. Моновольтин зотларда эса бу цикл 70 кунга яқин давом этади.

Поливольтин зотларнинг пилласи жуда майда (1 граммга яқин ва ундан ҳам кичикроқ), ипаги кам (9—12%) бўлади. Аммо моновольтин зотларга қарама-қарши юқори температура ва касалга жуда ҳам чидамли бўлади. Бу зот иссиқ мамлакатларда (Ҳиндистон, Жанубий Хитой ва Ҳинди Хитойда) оз миқдорда боқилади. Ява, Суматра ороқларида ёввойи ҳолда учрайди. Бизнинг мамлакатимизда бу зот етиштирилмайди, аммо яшовчанлиги яхшилиги жиҳатидан селекция учун бирмунча яроқли ҳисобланади.

Бивольтин зотлари группаси барча биологик ва ҳўжалик белгилари жиҳатидан моновольтин зотлар билан поливольтин зотлар ўртасидаги оралиқ бир ҳолатда туради. Эски бивольтин зотнинг қуртлари моновольтин зотлариникига қараганда майдароқ бўлади. Уруғдан-уруғгача бўлган ривожланиш даври 50-55 кундир. Пилласи майдароқ (1,2-1,5 грамм), ипак чиқиш проценти кам (14-15%) дир. Ноқулай экологик шароитга, айниқса, ёзги иссиққа яхши мосланиши, шунингдек, тез етилиши ва юқумли касалликларга жуда чидамлилиги бивольтин зот ипак қуртларининг қимматли хусусиятларидир. Бивольтин зотларнинг бу белгилари яшаш учун кураш ва табиий танланиш натижасида пайдо бўлган. Яхши яшовчанлиги туфайли бивольтин зотлардан саноатда ёзги — моновольтин дурагайлар олиш учун фойдаланилади.

Тут ипак қуртида вольтинизм ҳодисасини текширган олимлар ривожланиш даврининг қисқа, яшовчанликнинг юқори ҳамда пиллаларнинг майда ва ипаги кам бўлиши бивольтинизм билан яқиндан биологик боғлиқлик натижаси, буларга қарама-қарши бўлган хоссалар, яъни пиллаларнинг йирик, оғир бўлиши, ривожланиш циклининг узунлиги ва ҳаёт фаолиятининг пастлиги эса моновольтинизм билан боғлиқ эканлигини аниқлаганлар. Агар бир неча йил давомида бивольтин зотнинг тухумлари ўз-ўзидан жонланадиган ва қишлоқчиларга ажралишига ёрдам берувчи «оралиқ» инкубация ўтказилса ҳамда фақат ўз-ўзидан жонланадиган уруғлар танлаб олинса, пилласининг вазни енгил, ривожланишнинг қуртлик даври қисқа ва жуда ҳам ҳаётчан зот етиштириш мумкин. Иккинчи томондан, қишлоқчи тухумларни танлаб олиш пилласининг вазни анчагина оғир, қуртлик даври

3—4 кун узайган ва ҳаёт фаолияти паст қуртларнинг ажралиб чиқишига олиб келади. Бундай зот ўзининг бивольтинизмини йўқотиб аста-секин моновольтинлашиб боради.

Бироқ бивольтинизмнинг пилла вазнининг енгил бўлиши, тез етилиши ва жуда ҳаётчан бўлиш хоссалари билан биологик жиҳатдан боғлиқлиги мутлақо бузилмас бир нарса эмас. Зотларни тўғри танлаб олиш йўли билан бивольтин зот ичидаги ўзаро биологик боғлиқликни (корреляцияни бузиб юбориш ва бивольтинизм ҳамда у билан боғлиқ бўлган жуда ҳаётчанлик ва тез етилиш хоссаларини сақлаб қолган янги зот чиқариш мумкин, шу билан бир вақтда бу зотнинг пилласи йирик ва ипаги кўп бўлади. Тут ипак қуртининг «Таш СХИ № 112» бивольтин зоти селекцияси ана шундай зарарли боғлиқликнинг узилишига мисол бўлиши мумкин. Бу зотни чиқаришда селекция йўли билан олинган қурт уруғлар «оралиқ» инкубация қилинган. Урғочи наслдан фақат ўз-ўзидан жонланувчи уруғлар танлаб олинган.

Булар боқиб бўлингандан кейин селекция учун энг ҳаётчан ва тез етиладиган оилалардан жуда йирик пиллалар қолдирилган. Ана шундай танлаш натижасида 14 наслдан сўнг ҳосилдорлиги жиҳатидан ҳозирги кўпгина моновольтин зотлардан фарқ қилмайдиган бивольтин зот етиштирилди. Масалан, 1962 йилдаги маълумотларга кўра, шу зот пилласининг ўртача вази 2,10 г, хом пилла таркибидаги ипак 20, 87%, қуртларнинг ҳаётчанлиги 90% эканлиги маълум. Шу билан бирга, бу зотда «Таш СХИ № 112» бивольтин зотнинг бивольтин зотларига хос бўлган асосий қимматли белгилари: она уруғ совуқ инкубация қилинганда диапауза фазасини ўтмайдиган уруғ бериш, тез етилиши ва ташқи муҳитдаги ноқулай шароитга жуда мослаша олиш хоссалари сақланиб қолган.

Хўжалик жиҳатдан қимматли бўлган белгиларнинг ўзаро биологик боғлиқлигини ўрганиш билан бирга эски бивольтин зотларнинг ипакни кам бериши бивольтинизм билан боғлиқ бўлмаган ҳодиса эканлиги ҳам аниқланган. Бунинг сабаби бивольтин зотлар моновольтин зотларга қараганда сунъий йўл билан кам танланганлигидир.

Ҳозирги вақтда чиқариладиган зотларнинг ҳаётчан бўлишига катта эътибор берилмоқда, чунки пилла ҳосили кўп жиҳатдан нормал пилла ўраган қуртлар процентига боғлиқ бўлади. Шунинг учун САНИИШда чиқарилган оқ пилла ўрайдиган деярли ҳамма янги зотлар келиб чиқиши жиҳатидан ярим бивольтин ҳисобланади. Тут ипак қуртининг Япониядаги ҳозирги саноат зотининг деярли ҳаммаси келиб чиқиш жиҳатидан бивольтиндир. Корея халқ республикаси ва ипакчилик билан шуғулланувчи бошқа мамлакатлар ҳам бивольтин зотларига катта аҳамият беради.

Хитойдан ва Япониядан олинган ҳамда бизда иқлимлашти-

рилган оқ пилла ўровчи № 1 (илгариги Япония 115) ва оқ пилла ўровчи № 2 (илгариги Хитой 108) зотлари ўз хусусиятлари билан бивольтиндир.

Контрол саволлар

1. Моновольтин, бивольтин ва поливольтин зотлари бир-биридан нималар билан фарқ қилади?
2. Ўз-ўзидан жонланувчи бивольтин зот уруғ қандай қилиб олинади?
3. Қандай ҳолларда бивольтин зотдан ишлаб чиқаришда фойдаланилади?

Уруғлар ривожланишига ташқи шароитнинг таъсири

Тирик организмларнинг ҳаёт фаолиятига таъсир этувчи асосий ташқи факторларга озиқланиш, ташқи муҳит температураси, атрофдаги ҳавонинг намлиги, газлар алмашинуви киради.

Уруғлар ривожланишининг ҳар бир стадияси улар ҳаёт фаолиятининг нормал ўтиши учун ташқи муҳитда маълум шароит мавжуд бўлишини талаб этади. Эмбрион тухум сариқлиги таркибидаги озиқ моддалар ҳисобига озиқланадиган эмбрионал ривожланиш даврида унинг ривожланиши озиқланиш факторлари билан личинкалик даврида бўлган даражада чекланиб қолмайди. Бироқ урғочи капалак уруғидан чиққан насллар қуртининг озиқланиш шароити кейинги наслнинг эмбрионал стадиясидаги ҳолатига жуда катта таъсир кўрсатади. Ипак қуртлари яхши озиқланмаганда майда ва нимжон тухум қўяди, бундай урғочи капалак наслининг ҳаёт фаолияти пасаяди.

Тут ипак қуртининг ўз тана температураси бўлмаганлигидан атрофдаги ҳаво температураси унинг ўсиши ва ривожланиши учун жуда катта таъсир кўрсатади. Масалан, тухум қўйилганидан кейинги дастлабки уч кунда, яъни уруғланиш ва эмбрион ҳосил бўлиш вақтида уруғдаги газ алмашинуви процесси бетўхтов ортиб боради ва тухум қўйилгандан кейинги иккинчи суткада, 20—23° С да ўз максимумига етади. Шундан кейин учинчи сутка охирида уруғнинг карбонат ангидрид ажратиш тезлиги жуда пасайиб кетади ва қишлаш даврининг бошланишига келиб, ташқи газлар алмашинувининг тезлиги минимум даражага тушиб қолади.

Уруғ ривожланишининг бошланғич даврида тухумлар температура таъсирига ниҳоятда сезгир бўлади.

Ривожланишнинг бу даврида уруғларни сақлашнинг оптимал температураси 23—24° С, ҳавонинг намлиги эса 70—75% ҳисобланади. Ривожланаётган уруғ доимий равишда соф ҳаво ўтиб туришини талаб қилади. Қуёш нури тик тушиб турганда уруғ ҳамма ривожланиш стадиясида ҳам нобуд бўлади.

Дианауза даврида уруғдаги моддалар алмашинуви деярли тўхтаб қолади, ташқи нафас олиш ҳажми минимум даражагача тушиб қолади.

Диапауза даврини ўтаётганда уруғ ўзининг биринчи стадиясида ташқи шароит ўзгаришларини сезмайдиган бўлиб қолади, яъни юқори температурада эмбрионнинг кейинги ривожланишида унга қўзғатувчи сабаб бўла олмайди. Бироқ қишловчи уруғни сақлаш шароити (айниқса ёз даврида) унинг ҳаёт фаолиятига жуда катта таъсир этади. Масалан, ёзги сақлаш даврида температура ҳаддан ташқари юқори (25°C дан юқори) ва айниқса, айни вақтда атрофдаги ҳавонинг намлиги паст (65% дан паст) бўлганда уруғлар батамом қуриб қолади. Бу нарса уруғдан қурт чиқиш процентини камайтириб, уруғдан чиққан қуртларнинг ҳаёт фаолиятини ва пилла ҳосилдорлигини жуда пасайтириб юборади.

Диапауза даврини ўтайдиган уруғлар ёзда $24\text{--}25^{\circ}\text{C}$ дан юқори бўлмаган температура ва $70\text{--}75\%$ намликда сақланади. Уруғ сақланаётган хона тез-тез шамоллатиб турилади.

Қишлош даврида, яъни диапаузани ўтаётган уруғлар юқори температурадан таъсирланаётганда қишлоқ жой температурасининг вақтинча ўзгариб туриши ҳам уруққа зарарли таъсир этади. Қишлош жойи температурасининг ортиб кетиши тухумларнинг бир қисмини эмбрионнинг кейинги ривожланиш давригача қўзғатиб қўйиши мумкин. Температуранинг кейинги пасайиб кетиши эса ривожлана бошлаган уруққа зарарли таъсир этади. Ривожланишининг баҳорги даврида эмбрион ривожланиб борган сари, карбонат ангидрид кўпроқ ажрала боради ва тухумдан қурт чиқиш вақтига келиб, максимум даражага этади. Баҳорги қисқа муддатли инкубация даврида эмбрион тезлик билан қуртга айланади. Эмбрион ривожланиши баҳорги даврининг муддати асосан, температура шароитига боғлиқ бўлади. Уруғ очириш даврида температура қанчалик юқори бўлса, эмбрион шунчалик тез ривожланади. Қурт уруғининг ривожланиш процесси нормал борадиган энг юқори температура $25\text{--}26^{\circ}\text{C}$ ҳисобланади. Уруғ очириш вақтида температуранинг янада кўтарилиб кетиши қурт уруғининг ривожланишига ёмон таъсир кўрсатади, тухумдан қурт чиқиш процентини камайтиради ва уларнинг ҳаёт фаолиятини пасайтириб юборади. 30°C дан юқори температура қурт уруғи учун мутлақо яроқсиздир.

Уруғ жуда паст, масалан, $18\text{--}20^{\circ}\text{C}$ да очирилса унинг муддати узайиб кетади, уруғнинг очилиш проценти камаяди, чиқиш процесси эса секинлашади.

Уруғнинг баҳорги ривожланишида ҳаво намлиги ҳам анчагина муҳим роль ўйнайди. Бу даврда ҳавонинг нормал нисбий намлиги $70\text{--}75\%$ (оқ пилла ўровчи зотлар учун) ҳисобланади. Ҳаво намлигининг бундай ортиб бориши гарчи тухумдан қурт чиқиш процентини ва қуртнинг ўртача вазнини оширса ҳам, уларнинг ҳаёт фаолиятини пасайтиради. Ҳаво намлигининг пасайиши натижасида эмбрионнинг ривожланиши тўхтаб қолади, тухумдан чиққан қуртларнинг вазни камайиб ва тухумдан қурт чиқиш

проценти жуда пасайиб кетади. Тухумлар юқори температурада очириляётганда ҳаво намлигининг пасайиб кетиши айниқса хавфли. Юқори температура узоқ вақт таъсир этса уруғлар бутунлай қуриб қолиши мумкин. Уруғлар баҳорги ривожланиш даврида ҳам доим соф ҳаво ўтиб туришини талаб этади.

Уруғнинг баҳорги ривожланиш даврида эмбрион тухум ичида ривожланишнинг бирин-кетин 14 та стадиясини ўтади. Ҳар бир стадияда эмбрион маълум морфологик белгиларга эга бўлади, ривожланиш стадиялари ана шу белгиларга қараб белгиланади. Эмбрионнинг ривожланиш стадиясини ва ҳар бир стадиянинг қанча вақт давом этишини билиб олиб, тухумдаги қурт чиқиш муддатини олдиндан айтиб бериш мумкин. Уруғ очирилишидан олдин қандай шароитда сақланганлиги номаълум бўлган ҳолларда, кўпинча, ана шундай зарурат туғилади. Тухумнинг ташқи кўринишига қараб, уруғнинг ривожланиш стадиясини аниқлаб бўлмайди, бунинг учун эмбрионни тухумдан чиқариб олиш ва уни маълум бир тарзда ишлаш ана шундан кейингина эмбрионнинг ривожланиш ҳолатини лупа орқали кўриб, аниқ билиб олиш мумкин.

Эмбрионнинг ривожланиш стадиясини аниқлашнинг бир нечта усули бор. Энг оддий ва қулай усулни профессор Е. Н. Михайлов ишлаб чиққан. Бу усул қуйидагилардан иборат: текширилиши лозим бўлган уруғдан бир оз намуна олиниб, марлига тугилади ва 85°C гача иситилган қайноқ сувга 3—4 минут солиб қўйилади. Қайноқ сув таъсирида тухум ичидаги эмбрион ивиб бир бўлак дилдироқ нарсага ўхшаб қолади. Ана шу ҳолатдаги қурт уруғ яхшилаб қуритилади ва тухумнинг ярми елим ичига ботиб турадиган ҳолда ёғоч елими билан бир варақ қалин қогозга ёпиштирилади. Ёпиштирилган ҳар қайси тухумнинг пўчоғи горизонтал бўйлаб учи ўткир нина билан гир айлантриб ёриб чиқилади ва очилади, тухум ичидаги эмбрионга нинанинг учи салгина тегизилиши билан у нинага осонгина ёпишиб қолади ва олиниб, сирка кислотанинг 25% ли эритмасига солинади. Орадан 15—20 минут ўтгач, сирка кислота эритмаси солинган пробирка бир неча марта тез-тез силкитилади, бунда эмбрионни ўраб турган сариқлик сероз парда билан биргаликда ундан ажралиб чиқади. Ранги оқ, юпқа пластинкалар шаклидаги эмбрионлар ҳеч қандай асбобсиз ҳам кўзга кўринади. Улар кўзга дори томизилдиган пипетка (томизгич) билан тортиб олинади ва спиртнинг 30 процентли эритмасига солинади, ана шундан кейин уларни буюм ойнасига қўйиб, қора нарса устида лупа орқали текширилади.

Хитойда эмбрионнинг ривожланиш стадияларини аниқлаш учун бошқача усулдан фойдаланилади. Ўювчи калий (KOH) нинг эритмаси тайёрланади. Сунъий йўл билан очириладиган ёзги уруғ учун ўювчи калийнинг 15 процентли эритмаси, одатдаги қишлоғчи уруғ учун 20 процентли эритмаси ва узоқ муддат

қишловчи уруғлар учун 30 процентли эритмаси олиниб, қайнагунча қиздирилади ва у ўтдан олиб қўйилиб, ичига намуна учун ажратилган уруғ солинади. Уруғ қизгиш рангга кирди дегунча, дарҳол эритмадан олинади ва ишқорини йўқотиш учун совуқ оқар сувда ювилади. Орадан бир неча минут ўтгач, тоза сувли петри косачасига солинади ва сариқликдан ажратиш учун пипеткадан бир неча марта тоза тоза сув томизилади. Агар эмбрион яхши ажралмаса, совуқ сув ўрнига илиқ сув ишлатиш ҳам мумкин. Ажралиб чиққан эмбрионлар пипетка билан олинади ва буюм ойнасидаги бир томчи сувга қўйилади. Ана шундай йўл билан тайёрланган препарат бинокуляр лупа ёки кичик объективли микроскопда текширилади.

Эмбрионнинг ривожланиш стадиялари қуйидаги белгиларга қараб фарқ қилинади:

Биринчи стадия. Бу — тиним стадияси деб аталади. Тиним стадиясида эмбрион учи бирмунча кенгроқ, оқ рангли калтагина пластинка шаклида бўлади. Қўндаланг чизиқлари (метамерлари) деярли билинмайди. Эмбрион бутун диапауза даврида ана шундай ҳолатда бўлади.

Иккинчи стадия — ўсаш стадияси. Бу стадияда уруғ жонланади ва ривожланиш даври бошланади. Эмбрион бирмунча чўзилган бош ва дум қисмлари анчагина билиниб қолган бўлади, қўндаланг чизиқлари билина бошлайди.

Учинчи стадия — метамерлар пайдо бўлиш стадияси. Бу стадияда эмбрион танаси чўзилиб боради. Қўндаланг чизиқлар яхши кўриниб қолади. Бош қисмида ўйиқли бош бурмаси яхшигина ажралиб туради.

Тўртинчи стадия — чўзила бошаш стадияси. Бу стадияда эмбрион ингичка ва узун бўлиб қолади. 18 дон метамери яхшигина кўриниб туради. Бош бурмаси ич томонга қайрилиб киради.

Бешинчи стадия — батамом чўзилиб бўлиш стадияси. Бу стадияда эмбрион яна ҳам чўзилади ва ингичка бўлиб қолади. Дастлабки учта метамерида бўйлама эгатча пайдо бўлади. Бош қисмининг четлари қалинлаша бошлайди.

Олтинчи стадия — ўрта чизиқ пайдо бўлиш стадияси. Бу стадияда эмбрион бирмунча қисқаради ва йўғон тортади. Танасининг ўрта чизиғида бўйлама эгатча пайдо бўлади. Бош қисмининг у ери бўртиб чиқади, ундаги ўйиқ эса чуқурлашиб боради.

Еттинчи стадия — кўкрак оёқларнинг бошланғичлари пайдо бўлиш стадияси. Бу стадияда оғиз ўсимталари ва кўкрак оёқларининг бошланғичлари пайдо бўлади. Бош қисмида чуқур ўйиқ ҳосил бўлади.

Саккизинчи стадия — қисқара бошаш стадияси. Бу стадияда эмбрион анчагина қисқариб, йўғон тортиб қолади. Кўк-

рак оёқлар анчагина билиниб қолади, жуфт мўйловчалар пайдо бўлади.

Тўққизинчи стадия — қисқариш стадияси. Бу стадияда эмбрион яна ҳам қисқаради ва йўғон бўлиб кетади. 10, 11, 12 ва 13-метамерларда ёлгон оёқларнинг бошланғичлари пайдо бўлади.

Учинчи стадия — батамом қисқариб бўлиш стадияси. Бу стадияда эмбрион жуда қисқа ва йўғон бўлиб қолади. Эмбрионнинг танаси цилиндр шаклига туради, ипак қуртининг боши пайдо бўлади.

Ун биринчи стадия — бластокинез стадияси. Бу стадияда эмбрион тухумнинг ўрта қисмига (марказига) қорин томони билан ўгирилиб олади. Кўкрак ва қорин оёқлари яхшигина кўриниб қолади, хитин қоплами ва бўғимлар пайдо бўлади.

Ун иккинчи стадия — оқ рангли қуртининг шаклланиш стадияси. Бу стадияда эмбрион яна чўзилади. Унинг ривожланиши деярли тугалланади, аммо хитин қопламда ҳали пигментлар пайдо бўлмайди, шунинг учун эмбрионнинг ранги оқ бўлади.

Ун учинчи стадия — ипак қурти бошининг қорайиш стадияси. Бу стадияда эмбрион батамом шаклланган қуртга айланади. Унинг боши қора рангга киради ва тухум пўчоғидан қора нуқта шаклида кўриниб туради. Уруғ оқаради, чунки бу вақтга келиб тухумда сариқлик запаси тамом бўлиб қолади ва тухумнинг бўшаб қолган бўшлиғига тухум пўчоғининг ҳаво найчалари орқали ҳаво киради.

Ун тўртинчи стадия — қора рангли ипак қуртининг шаклланиш стадияси. Бу стадияда ипак қуртининг хитин қопламида пигмент ҳосил бўлади, бунинг натижасида ипак қурти қора рангга киради. Ипак қурти тухум пўчоғини кемириб тухумдан чиқади.

Тут ипак қурти саноатбоп уруғининг баҳорги ривожланиш даврида уларга маълум шароит яратиб бериш зарур. Эмбрионнинг нормал ривожланишининг ва унинг керакли муддатларда жонланишини таъмин этувчи сунъий шароит яратиб бериш уруғ очириш деб аталади.

Агар қурт уруғи табиий шароитда қолдирилса, у ривожланишининг барча стадияларини бирмунча нормал ўтади, қиш даврида температура пасая бошлаши билан эса уруғ қишлоғга киради. Аммо, баҳор келиши билан, яъни табиий шароитда температура жуда ўзгариб турадиган вақтда уруғ вақтидан илгари ривожлана бошлаши мумкин. Бунда температуранинг ўзгариши тухумнинг ривожланишига ёмон таъсир кўрсатади, бунинг натижасида қуртлар тухумдан бир вақтда чиқмайди, бу процесс чўзилиб, қуртларнинг жонланиш проценти эса камайиб кетади. Табиий шароитда қуртлар жонланишининг энг хавфли томони шуки, бунда эмбрионнинг ривожланиш тезлиги тут баргининг пайдо бўлиш вақтига тўғри келмай қолади. Бунинг натижасида



62-расм. Уруғ инкубация қилинадиган хонанинг умумий кўриниши.

ҳали тут барг чиқармасдан олдин тухумдан қурт чиқиб қолиши мумкин, бу нарса қуртларнинг узоқ вақт оч қолишига ёки ҳатто нобуд бўлишига олиб келади. Иккинчи томондан, қуртлар тухумдан кечикиброқ чиқса, тутларнинг барги жуда дағаллашиб кетиши мумкин ва сифат жиҳатидан қуртларнинг ёшига мувофиқ келмай қолади.

Уруғ муддатдан илгари жонланиб қолишининг олдини олиш, шунингдек, қуртларнинг ёппасига тухумдан чиқишини таъминлаш ва уларнинг ҳаёт фаолиятини кучайтириш учун тут ипак қуртларини инкубация қилишнинг махсус технологияси ишлаб чиқилган. Ҳозир моновольтин ва бивольтин зотлар тухумини инкубация қилиш усули мавжуд. Бивольтин зотлар учун, урғочи наслдан қандай уруғ — ўз-ўзидан жонланувчи ёки қишлоғчи уруғ олинишига қараб, совуқ ва илиқ инкубация қилиш усуллари қўлланади, бу усуллар «вольтинизм» деган бўлимда баён этилган эди.

Моновольтин зотлар учун инкубация қилишнинг иккита асосий усули: температурани аста-секин ошириб бориш ва доимий температура усуллари бор.

Температурани аста-секин ошириб бориш усули баҳор совуқ келган йилларда, об-ҳаво бир хил бўлмаган ва баҳорги қаттиқ

совуқлар бўлиши ёки эрталаблари совуқ бўлиши қутилган ҳолларда қўлланади. Уруғ очириладиган бинонинг температураси уруғни инкубаторийга қўйишдан олдин сақланган бино температурасидан 1—2° юқори бўлиши керак. Агар уруғ очиришдан олдин неча градус температурада сақлангани маълум бўлмаса, инкубаторийнинг бошланғич температураси ташқаридаги соя жойнинг ўртача суткалик температурасидан 2° юқори бўлиши, ammo 12—13°С дан паст бўлмаслиги керак. Кейинчалик, инкубаторий температураси (то 24—25°С га еткунча) ҳар куни 1°С дан ошириб борилиши лозим. «Разведкачилар» деб аталувчи дастлабки қуртлар пайдо бўлгунча температура ана шундай даражада тутиб турилади. Разведкачилар пайдо бўлиши билан инкубаторий температураси 26°С гача кўтарилади ва қуртлар жонланиб бўлгунча шундай сақлаб турилади.

Инкубация даври мобайнида тут дарахтларининг куртаги ривожланиши устида ҳар куни фенологик кузатишлар олиб бориш зарур. Агар тут дарахтларининг куртаги уруғ эмбрионига қараганда тезроқ ривожланаётган бўлса, температурани кунига бир эмас, балки икки, уч градус ошириш ҳисобига инкубация муддатини қисқартирса бўлади. Зарур бўлиб қолган тақдирда, температурани аста-секин ошириб бориш усулидан инкубация қилишнинг доимий температура (24—25°С) усулига ўтиш ҳам мумкин.

Қўпинча, инкубация даврида ташқи ҳаво температураси бирдан пасайиб кетади ва тут дарахтлари куртагининг ривожланиши узок вақт тўхтаб қолади. Бундай ҳолларда уруғнинг ҳам бундан кейинги ривожланишини тўхтатиб туриш зарур. Бунинг учун тут дарахтлари куртаги яна ривожлана бошлагунча температура оширилмай туради. Масалан, инкубаторийда температура 16°С гача кўтарилган бўлсин. Бу вақтда қаттиқ совуқлар бошланиб қолгудек бўлса, инкубаторий температураси бу муддат ичида бир меъёрга, яъни 16°С да тутиб турилади. Ташқарининг ҳавоси илтиби билан температура яна ҳар куни 1—2 градус кўтарилади. Агар куртаклар секин ривожланаётган бўлса, инкубаторий температурасини кун ора 1° га кўтариш керак ва ҳоказо. Температурани турган ҳолатидан пасайтириб юбориш, айниқса, уруғнинг ривожланишини холодильникда (совуқхонада) тўхтатиб қўйиш мутлақо тавсия этилмайди, эмбрион ўзининг кейинги ҳар бир ривожланиш стадиясини ўтиш учун температура тобора ошиб боришини талаб қилади. Инкубация даврида температуранинг жуда тушиб кетиши уруғнинг ва ундан чиқадиган ипак қуртининг ҳаёт фаолиятини пасайтириб юборади. Агар инкубацияси бошланган ипак қуртларининг тухумдан чиқишини тўхтатиб туриш зарурати туғилиб қолгудек бўлса, пиллачилик практикасида қўйидаги усулдан фойдаланилади: уруғ оқариш стадияси гача (учинчи стадия — қуртлар бошининг қорайиши) инкубация қилинади, шундан кейин улар совуқ камерага олиб қўйи-

лали ва $+2^{\circ}$, $+4^{\circ}\text{C}$ температурада 10—15 кун сақланади. Бу усул табиий офат юз берган ҳолларда (масалан, тут дарахтлари куртаги ва барглари баҳорги совуқ уриб кетган ва ҳоказо ҳолларда) айниқса қўл келади. Тутлар янги куртак ёзиши билан уруғлар совуқхонадан олинади ва нормал шароитда бир-икки кундан кейин улардан қуртлар кутилганидек чиқаверади.

Уруғлар қандай усул билан инкубация қилинмасин, қуртларнинг тухумдан чиқиши тут дарахти куртакларидан иккинчи, учинчи барглар ёзилаётган вақтга тўғри келиши керак. Агар инкубация мўлжалланган вақтдан илгари тамом бўлиб қолса, уруғдан чиққан қуртларни боқиш учун ҳеч нарса бўлмай қолади. Қуртлар тутнинг бўртиб турган куртаклари билан боқилса, баргни иқтисод қилиб бўлмайди, чунки бунда барг камайиб кетади ҳамда катта ёшдаги қуртларни боқиш учун барг етишмай қолиш хавфи туғилади. Бундан ташқари етилмаган барглар билан боқилганда қуртлар касалланиб қолади, оқибатда пилла ҳосили камайиб кетади.

Уруғ жонлантириш муддатларини ҳам кечиктириб бўлмайди, чунки тут дарахтлари 6—7 тадан ва ундан ортиқ барг чиқарган вақтда уруғдан чиққан қуртлар учун бундай барглар дағаллик қилади ва унча тўйимли бўлмайди. Қуртларнинг ёшлари билан баргларнинг етилиши ўртасидаги бундай тафовутнинг таъсири ҳамма кейинги қурт боқиш вақтларида ҳам сақланади, оқибатда пиллалар майда бўлиб қолади, бу нарса улар ялпи ҳосилининг камайиб кетишига сабаб бўлади.

Инкубация қилишнинг иккинчи усули — доимий температура усули қўйидагилардан иборат: инкубация даврининг дастлабки икки кунда уруғ $14\text{—}15^{\circ}\text{C}$ температурада сақланади. Учинчи кун инкубаторий температураси бирданга $24\text{—}25^{\circ}\text{C}$ гача кўтарилади ва инкубация даврининг охиригача ана шундай тутиб турилади. Қуртлар пайдо бўла бошлаши билан температурани яна бир градус кўпайтириш, яъни 26°C га етказиш мумкин, ана шу температура инкубация даврининг охиригача сақланади.

Қурт боқишни тезроқ бошлаш зарур бўлиб қолган тақдирда, шунингдек уруғ заводларнинг насл олинadиган районларида битта зотнинг уруғи бир инкубаторийга бир неча муддатда қўйилиши керак бўлиб қолган ҳолларда инкубациянинг ана шу усули қўлланади. Бу усулдан уруғ инкубация қилинишидан олдин ҳаво температураси 14°C дан юқори жойда сақланганлиги яхши маълум бўлган ҳолларда ҳам фойдаланиш мумкин. Доимий температурада инкубация қилиш усулининг ёмон томонлари ҳам бор. Масалан, ҳаво температураси бирдан пасайиб кетганда ёки эрталабки совуқлар тушиб қолган ҳолларда уруғнинг тез ривожланишини тўхтатиб бўлмайди. Инкубаторий температурасини белгиланганидан пасайтириш, юқорида айтиб ўтилганидек, тут ипак қуртининг ҳаёт фаолиятига ва пилла ҳосилига таъсир этади. Бундан ташқари, инкубациянинг бу усулида инкубато-

рий фавкуллда қаттиқ қизиб кетади, бунинг оқибатида уруғлар қуриб қолиши мумкин.

Уруғ инкубацияси вақтида инкубаторий ҳавосининг намлигини ҳам диққат билан кузатиб бориш зарур бўлади. Инкубация қилишнинг ҳар иккала усулида ҳам инкубаторий ҳавосининг оптимал нисбий намлиги 75—80% бўлиши керак. Ҳаво намлигини аниқлаш учун ҳар бир инкубаторийда психрометр ва психрометрик жадвал бўлиши лозим. Ҳаво намлиги пасайиб кетган тақдирда уни ошириш учун инкубаторийга ҳўл чойшаплар ёйиб қўйиш ва полга сув сепиш керак. Инкубаторий ҳавосининг намлиги жуда ортиб кетган ҳолларда бинога сундирилмаган оҳақ солинган яшик қўйилади, кўпинча, хона шамоллатилади.

Инкубаторий капитал типда қурилган бино бўлиб, 2—3 та ёруғ яхши тушадиган, қуруқ ва озода бинодан иборат бўлади. Инкубаторийда температурани тартибга солиб туриш учун яхши ускуналанган ғишт печка бўлиши керак. Инкубация бошланишидан олдин инкубаторий биноти ва ундаги асбоб-ускуналар, албатта формалиннинг 4 процентли эритмаси билан дезинфекция қилинади, шип ва деворлари оқланади ҳамда санитария жиҳатдан яхшилаб тайёрланади.

Инкубаторий хоналаридан бирига уруғ инкубация қилиш учун қўйилади. Иккинчи хона уруғдан чиққан қуртларни жойлаштириш учун мўлжалланган. Уруғ қоғоздан ясалган квадрат идишларга 25—50 граммдан қилиб солиниб, 3 қаватли (этажли) сўкчакларга (этажеркаларга) жойлаб қўйилади.

ТУТ ИПАК ҚУРТИНИНГ ПАРТЕНОГЕНЕЗИ ВА АНДРОГЕНЕЗИ

Ҳайвон турларининг кўпчилигида жинсларнинг нисбати бир-бирига яқин (1 : 1) бўлади, яъни, айна турга кирувчи ҳайвонлар, наслининг умумий миқдори, одатда, ярми урғочи ва ярми эркак бўлади. Шў билан бирга, қишлоқ хўжалигида, кўпинча, фақат бирор хил жинсни кўпайтириш фойдалироқ бўлади. Масалан, сутчилик хўжалигида фақат урғочи бузоқлар, паррандачиликда — урғочи паррандалар туғилиши, асаларичиликда эса трутенларнинг (эркак асалариларнинг) камроқ чиқиши мақсадга мувофиқдир.

Тут ипак қуртининг эркаклари урғочиларига қараганда анчагина серипак ва ҳаётчан бўлади.

XX аср бошларида жинсни сунъий йўл билан бошқариш проблемаси биологиянинг муҳим проблемаларидан бири бўлиб қолади; бу проблема қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши учун гоят қатта назарий ва амалий аҳамиятга ҳам эгадир. Бу проблема ҳал этилганда пиллачилик хўжалиги фақат эркак ипак қуртларини боқиш имкониятига эга бўлар ҳамда бунинг натижасида

ортиқча меҳнат ва озиқ сарфламаган ҳолда мамлакатимизга 20—25% қўшимча ипак маҳсулоти берган бўлар эди.

Баъзи ҳашаротларнинг (масалан, ширалар — битлар, асаларилар ва бошқаларнинг) уруғланмаган тухумларидан маълум шароитда батамом нормал индивидлар ривожланиши қадим замонларданоқ маълум эди. Уруғланмаган тухумларнинг бундай ривожланиши соф, яъни партеногенетик ривожланиш деб аталади.

XIX аср охириларида тут ипак қуртларида ҳам табиий партеногенез ҳодисаси борлиги аниқланган.

Тут ипак қуртлари уруғланмаган тухумларининг партеногенетик ривожланиши табиатда энг кам учрайдиган ҳодисадир. Аммо кузатишларнинг кўрсатишича, уруғланмаган тухумлар ядро бўлинишининг дастлабки стадияларида ривожланмай қолади ва фақат айрим ҳоллардагина тухумдан қурт чиқиши билан тамомланади.

Уруғланмаган тухумларни ривожланишга қўзғовчи сабабларни ўрганиб, олимлар уруғланмаган тухумларга қайноқ сув билан таъсир этиш, уларни чўтка билан ишқалаш, ҳар хил кислоталар билан ишлаш ва бошқа йўллар билан тут ипак қуртларида ҳам сунъий партеногенез ҳосил қилганлар. Бунда тухумларнинг бир қисмидан чиққан қуртлар то пилла ўрагунча муваффақиятли равишда боқилган. Партеногенетик ривожланиш йўли билан олинган қуртларнинг ҳаммаси урғочи қуртлар бўлган.

Авваллари бу ҳодиса фақат назарий аҳамиятга эга деб ҳисобланган, чунки у тухумнинг уруғланиш процессида сперматозоиднинг ролини маълум даражада очиб бериши мумкин.

Тихомиров кашфиётидан деярли 50 йил ўтгандан кейин Япония олими Х. Сато тут ипак қуртининг капалаклик стадиясигача нормал ривожланган ва ҳаммаси эркак жинсидан бўлган уруғланмаган тухумларни сунъий йўл билан активлаштириш орқасида партеногенетик ривожланувчи қуртлар олганлигини айтган. Сато партеногенетик насл олиш усулини (рецептини) нашр эттирмаган.

Шундай қилиб, тут ипак қуртининг уруғланмаган тухумларига сунъий йўл билан таъсир этиш орқали ҳам эркак, ҳам урғочи насл олиш мумкинлиги маълум бўлган.

Энди ҳар иккала жинсдан кўплаб етиштириш усулини ишлаб чиқиш шунингдек, партеногенетик индивидлар ҳосил бўлишининг цитогенетик механизмини ўрганиш ишлари қолган эди.

Кўп йиллаб олиб борилган тадқиқотлар натижасида партеногенетик қуртлар пайдо қилиш усули ишлаб чиқилган. Бу усул қуйидагилардан иборат: уруғланмаган урғочи қуртларнинг қорни ёрилади ва ичи тухумлар билан лиқ тула овариоллар чиқариб олинади. Тухумларни тухум найчаларидан — овариоллардан чиқариб олиш учун улар марлидан қилинган элакдан эзиб ўтказилади. Ана шундай йўл билан олинган уруғланмаган тухумлар 18 минут мобайнида 46°C температурали иссиқ сувга

солиб қўйилади, шундан кейин хона температурасидаги сув билан тезгина ювилади. Шу йўл билан активлангирланган тухумлардан 85% гача партеногенетик қурт чиқади, бу қуртларнинг ҳаммаси урғочи бўлиб, улар ўз онасининг ирсий табиатини аниқ такрорлайди. Цитологик тадқиқотлар температура таъсири натижасида, тухум пронуклеусининг йўналтирувчи танача ядросига қўшилиши йўли билан тухум ичида ўз-ўзидан уруғланиш процесси содир бўлишини кўрсатди. Ана шундай қўшилиш натижасида хромосомлар жуфти тикланади ва тухумнинг эмбриони нормал равишда ривожлана бошлайди.

Сунъий партеногенез йўли билан фақат урғочи насл етиштириш усули катта назарий аҳамиятга эга, чунки бу усул уруғланиш процессини оидинлаштириб беради. Шу билан бирга, партеногенез ёрдамида туг ипак қуртлари ирсий белгиларининг наслдан-наслга ўтишини ўрганиш мумкин. Юқорида айтиб ўтилганидек, ёши катта-кичик партеногенетик қуртларнинг ҳаммаси бир хилдаги ирсиятга эга бўлади ва ўз онасининг ирсий белгиларини тўла такрорлайди. Мисол учун, учи тўмтоқ пилла ўрайдиган бирор зот қуртлар ўраган пиллалар орасида учли (учи ингичка) пиллалар учраб қолиш ҳодисаси ирсий белгими ёки йўқми эканлигини аниқлаш керак бўлиб қолди дейлик. Бу масалани ҳал қилиш учун шу зотдан урғочи жинсга кирувчи учи ингичка пилла олиб, ундан капалак чиқариш керак. Капалак қорнидан тухумларни сиқиб чиқариб, 46°C ли иссиқ сувда 18 минут мобайнида ишлаш лозим. Бунда уруғланмаган тухумлар ривожлана бошлайди. Агар тухумлар активлангирлангандан кейин 36—48 соат ўтгач, диапаузадан озод қилиш учун HCl билан ишланса, 10 кундан кейин улардан партеногенетик қуртлар — урғочи қуртлар чиқади. Агар қурт боқиш даври тамом бўлгандан кейин бу урғочи қуртларнинг ҳаммаси учи ингичка пилла ўраса, бу белги ирсий белги бўлади.

САНИИШДА пиллаларда учрайдиган бракларнинг (пачоқларнинг) ҳамма тури ирсий белгими ёки йўқми эканлигини аниқлашга доир ана шундай ишлар қилиб ўтказилган эди. Қўшалоқ пиллалар пайдо бўлиш ҳодисаси ирсий белги эмаслиги аниқланган. Қўшалоқ пиллалар сонининг кўп-оз бўлиши зотга боғлиқ бўлмай, балки пилла ўраш шароитига боғлиқ, аммо учи ингичкалик, пиллаларнинг учлари ғалвирак бўлиб қолиши эса ирсий белгидир. Бир хил селекция материали билан ва бир хил шароитда боқилган партеногенетик насл ҳам селекция қилинаётган зотнинг бир текис чиқиш даражасини аниқлаш учун ўлчов бўлиши мумкин ва ҳоказо. Бироқ сунъий партеногенездан санотда фойдаланиб бўлмади, чунки урғочи насллар эркакларига қараганда кам ипак беради.

Фақат эркак насл етиштириш учун Б. А. Астауров, кейинроқ В. А. Струнниковлар томонидан андрогенетик насл олиш усули ишлаб чиқилди ва такомиллаштирилди.

Андрогенез деб ривожланишнинг шундай йўлига айтиладики, бунда уруғланган тухум ўзининг овоплазмаси иштирокида ва иккита сперматозоид ядросининг қўшилиши натижасида ривожланади. Тухум ядроси уруғланиш процессида қатнашмайди.

Андрогенетик эркек насл олиш усули тухумга икки томонлама таъсир кўрсатишдан иборат.

Биринчи таъсир урғочи насл ядросини ривожланишдан тўхтатиб туришга қаратилган бўлиб, бунинг учун ядро моддасининг редукция процесси вақтинча тўхтатиб қўйилади. Бундай таъсир урғочи капалак танасидаги тухумларни маълум кучга эга бўлган х-нурлар билан нурлаш ва шундан кейин капалаклар қўйиб бўлган уруғланган тухумларни ҳаво температураси 40°C бўлган жойда 60 минут мобайнида термоактивлашдан иборатдир. Термоактивлаш ишининг бошланиши уруғланган тухумларнинг иссиққа энг сезгир бўлган даврига жуда ҳам тўғри келиши керак. Бу давр тухум қўйилиб бўлгандан кейин 23°C температурада ривожланиш вақтида 100 минутдан сўнг бошланади. Тухумлар ривожланаётган вақтда температура 1°C оширилса ёки камайтирилса, тухумларнинг сезгирлик даври, шунга мувофиқ равишда, 10 минут олдин ёки кейин бошланади.

Иккинчи таъсир иккита сперматозоид бошчаларини қўшилиши учун қўзғатиб қўйишдан иборат. Иккинчи таъсир ҳам иссиқлик таъсири бўлиб, бу биринчи таъсирдан кейиноқ, ҳаво температураси 36°C бўлган жойда 145 минут мобайнида амалга оширилади. Иккинчи иссиқлик таъсири даври нормал ривожланаётган тухумларнинг кариогамий даври билан бир вақтга тўғри келиши керак.

Ана шундай усулдан фойдаланилганда андрогенетик қуртлар сони тажриба учун олинган тухумлар миқдорининг 18% ига тўғри келади.

Кўп миқдор андрогенетик қуртларни анализ қилиш буларнинг ҳаммаси ўз оталарининг белгиларини тўла-тўқис такрорлайдиган эркек қуртлар эканлигини кўрсатди.

Андрогенетик қуртларни нормал (зиготик) қуртлардан аниқроқ фарқ қилиб олиш учун «аожика» деган Япония зотидан фойдаланилади. Бу зотлар тухумдан чиққан қуртларининг ранги сариқ бўлиши билан бошқа барча зотлардан фарқ қилади. Бу белги рецессив ҳисобланади, яъни ҳам эркек, ҳам урғочи капалак «аожика» зотидан бўлгандагина бу белги наслда кўринади. Аожика зотининг капалаги бошқа зотлар капалаги билан чаштирилганда тухумдан фақат одатдаги қора рангли қуртлар чиқади.

Агар х-нурлар билан нурланган бирор зотнинг урғочи капалаклари аожика зотидан бўлган эркек капалаклар билан уруғлантирилса ва юқорида кўрсатилган усул билан термоактивланса, тухумдан (қора ўрнига) фақат сариқ қуртлар чиқади ва уларнинг ҳаммаси эркек бўлади.

Сариқ рангли ва фақат эркак қуртларнинг пайчо бўлиши тухумлар ядроси аожика зотига кирувчи эркак қуртнинг иккига сперматозоидининг қўшилиши йўли билан ҳосил бўлганлигини кўрсатади, чунки нормал уруғланишда ранги қора ва ҳар иккала жинсга кирувчи қуртлар пайдо бўлиши керак эди.

Андрогенезни исботлаш учун сариқ рангдан бошқа белгилардан, уруғнинг хира оқ рангли, гемолимфанинг рангсиз бўлиши ва бошқалардан ҳам фойдаланилади. Юқорида кўрсатиб ўтилган белгиларнинг ҳаммасидан алоҳида-алоҳида ёки бир йўла бирга фойдаланилганда андрогенетик қуртларда доим ўз оталарининг белгилари кўринади ва уларнинг ҳаммаси эркак қуртлар бўлади.

1957 йили Астауров ва Острякова-Варшаверлар ёввойи ипак қурти *Botvux mandarina* билан *Botvux mori* зотларни чапиштириб биринчи марта тўла-тўқис андрогенез зот олганлар.

Ёввойи ипак қурти *B. mandarina* тут ипак қуртидан катта-кичиклиги, ранги ҳамда қуртлари, ғумбаклари, капалаклари ва пиллаларининг ташқи кўриниши билан жуда катта фарқ қилади. Ёввойи ипак қуртининг урғочилари тут ипак қуртининг эркаклари билан чапиштирилганда ҳосил бўлган оддий (андрогенетик бўлмаган) дурагайлар ҳар иккала ота-онанинг (эркак урғочининг) белгиларини қабул қилади ва икки жинсли бўлади. Эркак тут ипак қуртининг сперматозоидлари билан уруғланган ёввойи ипак қуртининг урғочилари янгигина қўйган тухумларига иссиқ таъсир этирилганда маълум миқдор андрогенетик эркак қуртлар пайдо бўлган. Гарчи бу эркак қуртлар ёввойи ипак қурти тухумидан чиққан бўлса ҳам, уларнинг қуртлик стадиясидан то пилласигача бўлган ҳамма белгилари тут ипак қуртига тааллуқли эди.

Олинган натижалар уруғланиш механизмини ҳамда тур белгиларининг наслдан-наслга берилишида ядро ва цитоплазманинг nisбий ролини билиб олиш учун гоят катта илмий аҳамиятга эгадир.

Андрогенезни текшириш тут ипак қуртининг андрогенетик эркаклари ўз-ўзидан уруғланишининг салбий таъсири оқибатида уларнинг ҳаёт фаолияти паст бўлишини кўрсатади. Бу ҳодисанинг олдини олиш учун ҳам андрогенетик дурагайлар ҳосил қилинган, бу дурагайлар бир вақтнинг ўзида битта урғочи ва иккита эркак жинсдан пайдо бўлган (урғочи жинс наслини фақат овоплазмага берган, ядронинг бўлиниши эса икки жинсли иккита сперматозоидларнинг қўшилиши натижасида ҳосил бўлган).

Андрогенез усули такомиллаштирилган бўлишига қарамай, андрогенетик эркак жинсларнинг чиқиш проценти нисбатан кам (20—30%), уларни олиш жуда қийин ва нурлаш манбалари (махсус рентген установкалари ва бошқалар) бўлиши лозимлигидан ҳозирги вақтда улардан sanoатда фойдаланиб бўлмайди.

Аммо юқорида айтиб ўтилганидек, андрогенез гоят катта илмий аҳамиятга эга. Белгиларнинг наслдан-наслга ўтишида

ядро ва цитоплазманинг ролини ўрганишдан ташқари, андрогенез ёрдамида жинсий ҳужайралар ядроси ҳамда цитоплазмасини бирламчи нурлаш (радиация) орқали зарарланишининг нисбий фойдаси тўғрисидаги масала ҳам аниқланган.

Ипакчиликда кенг фойдаланиш учун эркак насл етиштириш масаласи ҳозирги вақтда бошқача йўл билан, яъни тут ипак қуртларининг тухумлик ва қуртлик стадияларида жинсига қараб белгилаб (нишонлаб) қўйилган зотларини чиқариш йўли билан ҳал қилинган.

Тухумларни ионловчи нурлар билан нурлаш ёрдамида ярми оқ рангли, қолган ярми эса одатдагича, бўз-кул ранг тухумлар олинган. Бу тухумдан чиқарилган қуртларни алоҳида-алоҳида боқиш натижасида оқ рангли тухумдан чиққан қуртларнинг ҳаммаси эркак, кул ранг тухумдан чиққан қуртлар эса урғочи эканлиги аниқланган. Бу тухумлар устида олиб борилган селекция ишлари натижасида тут ипак қуртининг тухумлик стадиясида жинси белгилаб қўйилган янги зотлари етилтирилганки, булар серҳосиллиги ва ҳаётчанлиги билан фарқ қилади.

Жинси бўйича белгилаб қўйилган тухумларни уруғ заводларда қишдаёқ ҳали қурт боқиш даври бошланмасдан илгариеқ, эркак ва урғочиларга ажратса бўлади. Бу процессни механизациялаштириш ҳам мумкин. Шунингдек, қуртлик стадиясида жинси бўйича белгилаб қўйилган зотлар ҳам етиштирилган, бу зотлар урғочи қуртларининг ранги одатдагичалиги (яъни ранги маскали оқ ва ярим ойсимон доғлилиги), эркаклари эса масканиз хира оқ ва ярим ойсимон доғсизлиги билан фарқ қилади.

Қуртлик стадиясида жинси бўйича белгилаб қўйилган зотларнинг ноқулайлиги шундаки, бу қуртларни учинчи ёшдан илгари, яъни қуртлар пигментацияси кўринадиган бўлмасдан олдин жинсларига қараб ажратиб бўлмайди.

Қуртларни уруғлик стадиясида, шунингдек қуртлик стадиясида жинсларга ажратиш ва эркак ҳамда урғочи қуртларни алоҳида-алоҳида боқиш наслчилик ишида ва уруғчиликда дурагай уруғлар етиштиришни анчагина осонлаштиради ҳамда наслчиликда ва саноатда тайёрланадиган дурагай уруғнинг сифатини яхшилайти, саноат шароитида фақат эркак қуртларни боқиш эса ҳеч қандай ортиқча меҳнат ва озик сарфламаган ҳолда давлатга 25% га яқин қўшимча ипак беради.

Контрол саволлар

1. Урғочи ҳамда эркак тут ипак қуртлари ҳаётчанлиги ва ҳосилдорлиги жиҳатдан бир-биридан қандай фарқ қилади?
2. Тут ипак қуртлари жинсини сунъий йўл билан бошқариш тўғрисидаги масалани ҳал қилиш қандай амалий аҳамиятга эга бўлиши мумкин?
3. Тут ипак қуртлари тухумидан қандай қилиб фақат урғочи насл олиш мумкин?
4. Андрогенетик эркак қуртлар олишнинг қандай усули бор?
5. Партеногенетик урғочи ва андрогенетик эркак қуртлар пайдо бўлишининг цитологик манзарасини айтиб беринг.
6. Тут ипак қуртининг жинси бўйича белгилаб қўйилган зотлари нималар билан фарқ қилади ва улардан фойдаланиш истиқболлари қандай?

ЛАБОРАТОРИЯ ИШЛАРИ ВА АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР

1-топшириқ

ТЕМА: «ТУТ ИПАК ҚУРТИ ТАНАСИНING ТАШҚИ ТУЗИЛИШИ»

Ба жариш тартиби.

Тирик ёки формалинланган (фиксация қилинган) 5-ёшли тут ипак қуртини олиб, унинг морфологияси ўрганилади. Унинг ташқи тузилишини тўлиқ баён қилишда, тахминан, қуйидаги тартибга риоя қилинади:

қурт танаси қандай қисмларга бўлинади? Қуртнинг боши, кўкраги, қорнининг умумий кўриниши. Танасининг сегментларга бўлиниши ва сегментлар сони. Кўкрак ва қорин оёқларининг тузилиши ва жойланиши. Нафас олиш органларининг жойланиши, уларнинг сони ва ташқи кўриниши.

5-ёшдаги тут ипак қуртининг расми чизилиб, унинг морфологик қисмлари ёзиб қўйилади.

1. Бош ва бош ўсимталарининг тузилиши.

5-ёшли тут ипак қуртининг боши ажратиб олиниб, лупада кўрилади. Бунда бошининг ён томонлари, пешана бўшлиғи, юқориги лабли қалқонча, юқориги ва пастки жағлари, ипак ажратувчи найчаси бўлган остки лаби, мўйловлари ва кўзлари топилади.

Қуртнинг боши ва унинг ўсимталарининг расми катта қилиб чизилади.

2. Бошнинг қисмларга бўлиниши

Тут ипак қуртининг боши препаровал лупа остига қўйилади ва препаровал нинада ушлаб, пешана ва айрисимон чок чегарасидан бош капсуласи эҳтиётлик билан кесилади. Бунда: 1) бошининг ҳар бир ён томонлари жағлари, мўйловлари, кўзлари билан бирга; 2) оғиз усти қалқончаси ва юқори лабли пешана бўшлиғи; 3) пастки жағлар пастки лаб билан бирга ажратилади.

Кейинги қисмларга ажратиш қуйидагича бўлади: бошининг ён томонларидан чайнаш қисмлари ва мўйловлари, пешана

бўшлиғидан оғиз усти қалқончаси ва юқориги лаби, остки лабидан остки жағи ва базал пластинкалар ажратилади.

Бошнинг ҳамма қисми ва унинг ўсимталари бинокуляр лупанинг катта объективда ўрганилади.

Қурт бошининг ажратиб олинган ҳамма қисмининг расми қўйидаги тартибда чизилади:

- 1) бошнинг ён томонлари —2;
- 2) пешана бўшлиғи —1;
- 3) оғиз усти қалқончаси —1;
- 4) юқориги лаб (ташқи ва ички томонидан кўриниши);
- 5) юқориги жағ (ички ва ташқи томони);
- 6) остки жағ ўсимталари билан бирга —2;
- 7) ипак ажратувчи найчали остки лаби;
- 8) мўйлови —2 та;
- 9) базал пластинкалар —2 та.

3. Кўкрак ва қорин оёқларининг тузилиши

Қуртнинг кўкрак оёғи ажратиб олиниб, унинг тузилиши лупа остида ўрганилади. Оёғидаги бўғимлар сони аниқланиб, тирноқлари қараб чиқилади. Кўкрак оёқларининг расми чизилади. Агар тирик қурт бўлса, овқатланаётганда, ҳаракат қилаётганда кўкрак оёқларидан қандай фойдаланиши кузатилади.

5-ёшдаги қуртда қорин оёқларининг тузилиши ва жойланиши кўриб чиқилади.

Қорин оёғи кесиб олиниб, товонининг тузилиши лупа остида ўрганилади. Бунда илгакларнинг жойланиши ва тузилишига алоҳида аҳамият берилади. Қорин оёғи ва товони умумий кўришининг расми чизилади.

Тирик қурт ойна устига қўйилиб, пастдан унинг қандай ҳаракат қилаётгани, оёқларини қўйиш тартиби, оёқлари кўтарилганда ва туширилганда илгакларнинг қандай ҳолда туриши кузатилади. Кузатиш натижалари ёзиб борилади.

4. Териси

Қурт териси кўндаланг кесигининг тайёр гистологик препарати микроскопда кўрилади. Терининг устки, ўрта ва остки қаватлари топилади. Пўст тукчалари ва қалқончаларига эътибор берилади. Тери ости эпителийси топилади.

Кўрилган гистологик препаратдаги расм чизиб олинади ва терининг ҳамма элементларининг номи ёзиб қўйилади.

5. Қуртнинг пўст ташлаши

Қурт боқишни ўрганишда 4-ёшдаги қуртларнинг пўст ташлаш процесси кузатилади. Пўст ташлашга ҳали киришмаган, пўст ташлаш процессида ва пўст ташлаб бўлган қуртларнинг ташқи кўриниши ёзиб олинади.

Езиб олишда қўйидаги ҳолатлар:

- 1) учала ҳолатдаги қўртнинг катталиги;
- 2) қўртларнинг хатти-ҳаракати (ҳаракатчанлиги, озиқланиш лаёқати);
- 3) терисининг тури (ялтироқлиги, хиралиги, текислиги, бурмалилиги ва бошқалар);
- 4) энди ўсиб келаётган, пўст ташлашга тайёр турган, пўст ташлаётган, пўст ташлаб бўлган қўрт бошининг катталиги микрометрик винт билан ўлчаниб мукамал тасвирланиши лозим; Бошининг тепасида «учбурчак» бор-йўқлиги белгиланади.
- 5) гумбакка ва капалакка айланиш учун ташланган пўстлар билан бирга ҳамма пўстлар коллекцияси кўриб чиқилади.

6. Қўртларнинг ёшига қараб фарқ қилиши

а) ҳар хил ёшдаги қўртларнинг катталиги ўлчанади. Бирор турнинг эндигина тухумдан чиққан (ҳали озиқланмаган), биринчи, иккинчи, учинчи, тўртинчи ва бешинчи ёшларнинг дастлабки ва охиридаги қўртлари олинади. Буларнинг бўйи ва қорин диаметри ўлчанади. Биноккуляр лупада микрометр ёрдамида қўртнинг ҳар ёшининг дастлабки ва охиридаги бош диаметрлари ўлчанади. Ўлчаш натижаси ёзиб борилади.

б) ҳар хил ёшдаги қўртнинг ташқи кўриниши.

Ҳар бир ёшдаги қўртнинг ташқи кўриниши батафсил тасвирланади, яъни ранги, қалқонларнинг бор-йўқлиги, ёлғон оёқлардаги илгаклар сони, жағдаги тишлар сони аниқланади.

1, 2, 3, 4, 5-ёшдаги қўртнинг расми чизилади (табiiй катталигида).

Қўрт бошининг тузилиши алоҳида чизилади.

Илгари тайёрланган расм ва коллекциялар ёрдамида қўртнинг ҳар хил типдаги ранги тасвирланади.

Ҳисобот

Бажарилган иш ҳақидаги ҳисобот юқорида тасвирланганидек ёзма тарзда ва расм (рангли бўлиши яхшироқ) ҳолида ифодаланади.

Керакли асбоб ва материаллар

Объектни 10 марта катта қилиб кўрсатадиган штативли ёки биноккуляр лупа (студентлар сонига қараб).

2. Препаровал ваннача (студентлар сонига қараб).

3. Препаровал ниналар (студентлар сонига қараб)!

4. Учи ўткир препаровал кичкина қайчи (кўз қайчи) ёки ланцет (2 студентга биттадан).

5. Ҳар хил рангли қуртнинг расми, фотосурати ва коллекцияси.

6. Қурт ташқи кўринишининг ёшга қараб ўзгаришини кўрсатадиган 1, 2, 3, 4 ва 5-ёшдаги қуртларнинг (катталаштирилган) фотосурати ёки расми.

7. Формалинда фиксацияланган 5-ёшдаги қурт (студентлар сонига қараб).

8. Соат ойнаси.

2-топшириқ.

ТЕМА: «ТУТ ИПАК ҚУРТНИНГ УМУМИЙ ИЧКИ ТУЗИЛИШИ»

Бажариш тартиби

Формалинда фиксацияланган 5-ёшдаги қурт препаратвал ванначага солиниб, қайчи ёрдамида ёрилади. Ёриш орқа томондан, бел найчаси ёнидан, орқа чиқариш тешигидан бошланади. Тери қопламани очиш вақтида терига ёпишган мускуллар ланцет билан ажратилиб, тери пинцет билан тортиб қўйилади. Пинцет билан тортилган терини энтомологик тўғнағич ва препаратвал нина ёрдамида ванначага тўғнаб қўйилиб, қайчи ва ланцет ёрдамида бел найчаси, мальпигиев найлари, ичаги, трахея тугунлари, ипак ажратувчи безлар, нерв занжири ва ёғ таначалари алоҳида-алоҳида ажратилади (ҳар бир бажарилган иш ёзиб борилади).

Лупада мускул ва унинг жойланиши кўрилади. Кўндаланг тўғри ва қийшиқ мускул қаватлари топилади. Мускулларнинг бирикиш жойларига аҳамият берилади.

Микроскопда мускулнинг гистологик препарати кўрилади. Сегментларга нисбатан мускулнинг кўриниши ва жойланишининг расми чизилади. Гистологик препаратдан мускул тузилишининг расми чизилади.

Ҳисобот

Бажарилган иш ҳақидаги ҳисобот расм ва ички органларнинг қурт танасида жойланишини ёзиш ва расмини чизиш билан берилади.

Керакли асбоб ва материаллар

1. Препарат тайёрлаш учун комплект: ваннача, пинцет, қайчи, ланцет, иккита нина, 6 та энтомологик тўғнағич (ҳар бир студентга бир комплектдан).
2. Биологик микроскоп (ҳар бир студентга биттадан).
3. Гистологик бўялган мускул препарати.
4. Объектни 4 марта катта қилиб кўрсатадиган қўл лупалари.

5. Пўст ташлаётган қуртнинг фотосурати.
6. Формалинда фиксацияланган 5-ёшдаги қурт (ҳар бир студентга биттадан).

3-т о п ш и р и қ.

Т Е М А: «ОВҚАТ ҲАЗМ ҚИЛИШ»

Ичакнинг умумий тузилиши

Формалин ёки спиртда фиксация қилинган 4-ёшли ёки 5-ёшнинг бошларидаги қурт препаратлар ваннача тубига бошидан ва қорнининг охиридан 2 нина билан санчиб қўйилиб ичак деворини шикастламаслик учун кичик қайчи билан териси астагина кесилади. Терининг четлари парафин ёки мум билан тўлдирилган ваннача тубига тўғнағич билан маҳкамлаб қўйилади. Ажратиб олинган ичакнинг олдинги, ўрта ва охириги қисмлари топилади.

Қурт танасидаги сегментларга нисбатан ҳар бир қисмнинг ҳолати аниқланади. Қурт танасидаги номерланган сегментларга, чизиқларга асосланиб, ичакнинг умумий кўринишининг расми чизилади ва ичакнинг қисмлари ёзиб қўйилади.

Ичакнинг гистологик тузилиши

Қурт томоғи кўндаланг кесимининг тайёр гистологик препарати микроскопда кўрилади. Бунда тишчали хитин қоплами, хитин ҳосил қилувчи бир қаватли эпителий, эпителий олди қават, бўйлама ва ҳалқали мускул қаватлар топилади.

Гистологик препаратдан ўрта ичак ва ичак деворининг барча элементлари (ошқозон олди пардаси, безли эпителий, эпителий олди парда, ҳалқали ва бўйлама мускуллар) топилади. Безли эпителий ҳужайраларининг тузилишини ўрганишга алоҳида аҳамият берилади. Цилиндрик, бокалсимон ва тикланувчи ҳужайралари безли эпителий қисмининг расми чизилиб, бу ҳужайраларнинг цитологик тузилиш хусусиятлари пухта аниқланади.

Олдинги ва ўрта ичак ҳамда ўрта ва орқа ичак чегарасида овқат ўтказадиган ҳалқали ва орқа ичак клапанлари жойлашган. Гистологик препаратдан уларнинг тузилиши ўрганилади ва расми чизиб олинади.

Орқа ичак ингичка, йўғон ва тўғри ичакдан иборат. Орқа ичак олдинги ичак каби эктодермадан келиб чиққан, шунинг учун унинг гистологик тузилиши олдинги ичакка ўхшашдир. Йўғон ичак бундан мустаснодир, унинг девори олтига бўйлама бурма ҳосил қилиб, юлдузсимон шаклни олади.

Бу мустаҳкам бурмаларнинг қисқариши натижасида сиқилиш рўй бериб, экскремент шаклланади.

Тайёр гистологик препаратдан йўғон ичак (кўндаланг кесиги) деворининг тузилиши кўрилади ва расми чизилади.

Қуртнинг ичак ширасини олиш ва РН ҳамда ферментларни аниқлаш

Қурт ичак ширасини олишнинг бир қанча усуллари бор. Баъзи бир химиявий моддалар (масалан, эфир) буғини қуртга таъсир эттириш йўли билан қустириб, шира олиш энг содда усуллардан ҳисобланади. Бунинг учун пробирка олиб унга 1—2 томчи эфир томизилади ва 5-ёшли қурт бош томони билан пробиркага киритилади; эфир буғлари қуртни қустиради ва у бир неча томчи ичак шираси ажратади.

Ичак шираси олишнинг бошқа бир усули қуртни қаттиқ музлатиб сўнгра тез иситишдир. Бундан ташқари ичак шираси қуйидаги усулда ҳам олинади.

Қуртлар яхши даҳага кирган даврда ичак овқатдан роса тозалангунча бир неча кун оч қўйилади, сўнгра улар —5 —10°C температурада музлатилади. 15—20 минутдан сўнг қуртлар +7 +10°C температурада иситилади, кейин улар ёрилади ва музлатилган ичак чиқариб олинади. Ичак гемолимфадан тозаланиб, шиша воронкага жойланади. Илигандан сўнг воронка остига қўйилган стаканга ичак шираси тома бошлайди.

Топшириқ: Ичак шираси реакциясини аниқлаш:

1) лакмус, 2) ичак ширасига бир неча томчи HCl (қайнагунга қадар) қўшиш билан.

Ичак ширасидан протеолитик ферментлар борлигини аниқлаш учун ҳажми 10 см³ ли шиша най сўргичдаги ичак ширасига 1 г пиширилган тухум оқи қўшилади. Натижалар 2—3 кундан сўнг кўриб чиқилади.

Овқат ҳазм бўлиш тезлигини аниқлаш

Ичаги овқатдан тозаланган (эндигина пўст ташлаган) қурт озиклантирилади. Овқат еябошлаган ва овқатланиб бўлган қуртлар фиксацияланади. Қуртлар 16°C, 25°C, 29°C ва 33°C температурада сақланади. Неча минутдан кейин экскремент (чиқинди) ажралиши ва ичак овқатдан қачон батамом тозаланиши кузатилади. Натижалар ёзиб олинади.

Олдиндан тайёрлаб қўйилган коллекцияларга қараб ҳар хил ёшдаги қуртлар экскрементларининг ташқи кўриниши билан танишилади, озгина экскрементни эса камроқ сув билан бирга ҳовончада эзилади ва микроскопда ҳазм бўлмаган барг бўлакчалари топилади.

Ҳисобот

Бажарилган иш ҳақидаги ҳисобот, ичакнинг ҳар хил қисмларини тасвирлаган ва ичакнинг умумий кўриниши, томоқ ва ичак ўрта қисмининг кўндаланг кесмасидан тайёрланган препаратларнинг расмлари чизилган ҳолида ичак шираси олиш методикаси, ичак ширасидаги РН ни аниқлаш усуллари ёритилган ҳолда ёзма тарзда бўлмоғи керак.

Керакли асбоб ва материаллар

1. Биологик микроскоплар (студентлар сонига қараб).
2. Бинокуляр, лупалар (студентлар сонига қараб).
3. Қуртлардан препарат тайёрлаш учун комплектлар.
4. Қичкина чинни ҳовончалар (ҳар бир студентга иккитадан).
5. Химиявий пробиркалар (ҳар бир студентга биттадан).
6. Буюм ва қоплағич ойналар (ҳар бир студентга 4 тадан).
7. Ўрта ичак девори ва ичак охири қисми кесигининг тайёр препарати (студентлар сонига қараб).
8. Эфир (керагича).
9. Лакмус қоғози (керагича).
10. Ҳар хил ёшдаги қурт экскрементларининг коллекцияси.
11. 5-ёшдаги тирик қурт (студентлар сонига қараб).
12. Формалинда фиксацияланган 5-ёшдаги қурт (студентлар сонига қараб).

4-топшириқ.

ТЕМА: НАФАС ОЛИШ ОРГАНЛАРИ

Бажариш тартиби.

1. Трахея системасини ўрганиш

Формалин ёки спиртда фиксацияланган 4-ёки 5-ёшли қуртни препарат ваннача тубига энтомологик тўғнағичлар билан маҳкамлаб қўйилади. Қурт орқа томонидан танасининг ўрта чизиги бўйлаб ёрилади. Терисининг четларини икки томонга қайириб, тўғнағичлар билан ванначага маҳкамлаб қўйилади.

Ичакни пинцет билан эҳтиёт қилиб кўтариш ва нафас тешигидан чиққан трахеялар тутами ичак деворига кириб, уни қандай ушлаб турганлигини кўриш керак.

Препаратдан ичак ва ипак ажратувчи безларни чиқариб олиб, қолган препаратга сув қўйилади. Тананинг ҳар бир томонидаги нафас тешикларини бирлаштирувчи узунасига кетган трахеялар ва тананинг ҳар бир сегментидаги қарама-қарши ётган нафас тешикларини бирлаштирувчи кўндаланг трахеялар топилади.

Қурт танасининг ҳамма сегментларидаги трахея системаси умумий кўринишининг расми чизилади. Нафас тешиклари номерланади. Узунасига ва кўндалангига кетган трахеяларнинг тагига ёзиб қўйилади.

Трахея тутамларидан буюм ойнасига препарат тайёрланади ва микроскопнинг кичик объективи орқали уларнинг тузилиши кўрилади.

Спиралсимон йўғонлашган — теннидияли трахея умумий кўринишининг расми чизилади.

Микроскопнинг катта объективи орқали теннидийси бўлмаган трахеолалар топилади. Трахеолалар расми чизилади.

Қурт танасининг бир томонида икки нафас тешиги орасида жойлашган боғловчи кундаланг трахеялардан препарат тайёрланади.

Уни буюм ойнасига қўйиб, қурт пўст ташлаётганда трахеянинг ёрилган ери — «кул ранг» ер лупа ёки микроскопда топилади. «Кул ранг» ернинг расми чизилади.

2. Нафас тешикларини бекитувчи аппаратнинг тузилишини ўрганиш

Ёрилган қуртдан нафас тешиклари трахея тутамлари билан биргаликда кесилади. Препарат буюм ойнасига қўйилиб трахея тутамларидан тери аста-секин ажратилади. Терисиз трахея тутамлари сиртқи томони юқорига қаратиб (яъни, тери билан бирлашадиган томони) буюм ойнасига қўйилади. Трахеялар юлдузга ўхшатиб тўғриланади. Бинокюляр лупада «юлдуз» марказидаги нафас тешигининг оғзи ва равшан тўқ жигар рангдаги хитинли қиллар системасидан иборат бекитувчи аппарати топилади. Унинг тузилишидаги бирламчи ва иккиламчи бекитувчи ёйлар дастали ричаг, бекитувчи ва очувчи мускуллар ҳамда парда ва нафас тешиги топилади.

Аппаратнинг ҳаммаси нафас тешиги оғзига жойлашган бўлиб, лупа остида яхши кўринади.

Аппаратнинг барча қисмлари кўрсатилган ҳолда расми чизилади.

Сувли стаканга 4-ёки 5-ёшдаги тирик қурт солинади. Трахеялардаги ортиқча кислороддан фойдаланиб, қурт сувда қанча вақт тура олиши белгиланади. Сувдаги қурт танаси тери орқали ажралаётган карбонат ангидрид пуфакчалари билан қопланишига эътибор берилади.

Тут ипак қурти ёғга солинади. Кузатишлар ёзиб борилади.

Бир хил ёшли қуртларнинг ҳар хил сондаги нафас тешикларига лак суртилади.

Ҳар хил сондаги нафас тешиклари бекитилган қуртларнинг ҳолатини тасвирланг. Қандай ҳолатда қуртларда сезиларли ўзгариш бўлмайди. Қандай ҳолатда ва қанча вақт ўтгандан кейин қуртлар кислород йўқлигидан ва, ниҳоят нечта нафас тешиги бекитилганда депрессияга учрайди ва ҳаво етишмаслигидан қачон ўлиши мумкин.

3. Қуртлардаги газлар алмашинуви миқдорини аниқлаш

Респирацион аппаратда қуртларда газлар алмашинуви кўрсатилади: кислород ютилиб, карбонат ангидрид газининг ажралиб чиқиши (иложи бўлса ҳар хил температурада кўрсатиш керак).

Кузатиш натижалари ёзилади.

Ҳисобот

1. Трахеялар системаси, трахеяларнинг тузилиши, нафас тешиклари ва бекитувчи аппаратнинг тузилиши ҳамда таъсири таърифланади. Қуртнинг териси орқали CO_2 ажралиши таърифланади.

2. Респирацион аппарат ва у билан ишлаш принциплари таърифланади.

Керакли асбоб ва материаллар

1. Биологик микроскоплар (студентлар сонига қараб).

2. Бинокуляр лупалар (студентлар сонига қараб).

3. Препаровал комплект: ваннача, қайчилар, ланцет, пинцет, препаровал ниналар ва энтомологик тўғнағичлар (студентлар сонига қараб).

4. Сувли ваннача (ёки юзароқ идишлар) (студентлар сонига қараб).

5. Фиксацияланган 5-ёшдаги қуртлар (студентлар сонига қараб).

6. 4-ёки 5-ёшдаги тирик қуртлар (ҳар бир студентга 2 тадан).

7. Ўртаси чуқур буюм ойнаси (студентлар сонига қараб).

8. Қоплағич ойна (ҳар бир студентга 2 тадан).

9. Гистологик препаратлар — нафас тешигининг кесиги.

5-топшириқ.

ТЕМА: «ҚОН АЙЛАНИШИ»

Бажариш тартиби.

Катта ёшдаги қуртларнинг бел найчаси ва унинг пульсини анатомик манипуляциясиз тўғридан-тўғри тери орқали кузатиш мумкин.

Қурт 24°C температурада ва 65—75% нисбий намликда сақланади. Бел найчасининг бир минутда қисқариш сони ҳисоблаб чиқилади. (Қисқариш, сегментларнинг бирида, масалан, 7-сегментда саналади.)

Бу тажриба тамом бўлгандан кейин қуртни паст температурали шароитда, масалан, $+10$ — $+12^{\circ}\text{C}$ да, сўнгра эса юқори масалан, $+32^{\circ}\text{C}$ температурали шароитда сақланади. Ҳар учала ҳолда юрак томирининг қисқариш сони ёзиб олинади ва солиштириб кўрилади.

Юқоридаги тажриба кўрсатилган температураларни бирга қўшиб, ҳавонинг нисбий намлиги ҳар хил бўлган шароитда давом эттирилади.

Натижалар ёзилади.

Ипак ўрай бошлаган ва ғумбакка айлана бошлаган қурт пульсини кузатиш. Юрак томирининг қисқариш сони ва қоннинг ҳаракат йўналиши ёзилади.

Шприц билан гемолимфанинг бир қисми тортиб олиниб, қуртнинг ҳолати кузатилади. Қуртга озиқ берилиб, қай вақтда ея бошлаши ва танасидан йўқотган қонини қандай вақт оралиғида тиклай олиши кузатилади.

1. Бел найчасининг ички тузилишини ўрганиш.

Фиксация қилинган қурт қорин томонидан ёрилади. Ичак ва ипак ажратувчи безлар чиқариб олинади. Орқанинг ички томонидан бел найчаси топилади. Препарат қўйилган ваннача бинокуляр лупанинг столига қўйилади. Ванначани ҳар томонга суриб бел найчасининг умумий кўриниши ва жойланиши кўриб чиқилади. Юрак томири атрофида жойлашган ёғ таначаларининг парраги секин-аста олиб, қанотсимон мускул очилади ва уларнинг тузилиши ҳамда жойланиши ўрганилади.

Қанотсимон мускулларнинг учи қирқилиб, препарат нина ёрдамида эҳтиётлик билан бел найчаси ажратиб олинади ва микроскопнинг кичик объективи орқали мукамал кўриб чиқилади. Аорта ва «ҳақиқий юрак» топилади.

Кичик чўнтакчалар ва оғизчаларни махсус бўялган, тайёр гистологик препаратларда кўриш мумкин. Бўялмаган препаратда эса уларни аниқлаш қийин.

Қоннинг таркиби ва хоссалари

Тут ипак қурти гемолимфасининг рангини ёлғон оёқлари рангига қараб кузатиш мумкин. Гемолимфа қурт зотига қараб рангсиз сариқ ёки яшилроқ бўлиши мумкин.

Ёлғон оёқлар рангига қараб ҳар хил зот қуртлар аралашмасидан сариқ қонли ва оқ қонли қуртлар топилади.

Ҳар хил жинсдаги қуртларнинг қони биохимиявий ва физика-химиявий томондан бир-биридан фарқ қилади. Бир хил жинсли қуртларнинг қони аралаштириб юборилганда ҳам унча ўзгариш юз бермайди. Агар ҳар хил жинсли қуртларнинг гемолимфаси аралаштириб юборилса, чўкма ҳосил бўлади. Тажриба вақтида буюм ойнасидан фойдаланилади. Ҳар бир жинсли қуртдан олинadиган қон миқдори 1:1 нисбатда бўлади.

Лакмус қоғози ёрдамида гемолимфа реакцияси аниқланади.

Тут ипак қуртининг қонида рангсиз бирикмалар—фенолларни кислород иштирокида оксидаб меланин ҳосил қилувчи оксидловчи ферментлар бор. Меланин ҳосил бўлаётганда қон қорая бошлайди, буни қоннинг ҳаво билан қўшилганда кузатиш мумкин.

Меланинлашиш тезлиги ҳаво температурасига боғлиқ. Қурт тукининг учи кесиб олиниб, бир неча буюм ойнасига жойланади ва устидан гемолимфадан бир томчидан томизилади.

Тайёрланган препаратлар

а) кислородсиз муҳитга.

б) кислород билан тўйинган муҳитга қўйилади.

Бундан ташқари, бир препарат юқори температурага (30°C), бошқаси эса паст температурага (10°C) қўйилади.

Ҳар бир ҳолатда гемолимфанинг қорайиши тезлашгандан меланиллашишнинг бўлиш-бўлмаслиги ҳисобга олиниб, кузатиш натижалари ёзиб борилади.

Ҳар хил ёшдаги қурт гемолимфасининг тайёр гистологик препаратлари микроскопда кўрилади. 1- ва 6- ёшдаги қуртлар гемолимфасидаги қон ҳужайралари ҳар бир турининг нисбатан сони ҳисоблаб чиқилади. Иш натижалари ёзилиб, сўнгра худоса чиқарилади.

Ҳисобот

1. 5-ёшли қурт ва ғумбак бел найчасининг ҳар хил температурадаги пульси (уриш сони) ёзилади.
2. Гемолимфа ҳаракатининг йўналишини таърифлаш.
3. «Ҳақиқий юрак» аортанинг расмини чизиш.
4. Гемолимфа РН нинг расмини фиксация қилиш.
5. Гемолимфанинг шаклий элементларини таърифлаш ва расмини чизиш.

Керакли асбоб ва материаллар

1. Биологик микроскоплар (студентлар сонига қараб).
2. Бинокуляр лупалар (студентлар сонига қараб).
3. Препаровал комплектлар (студентлар сонига қараб).
4. Уртаси чуқур буюм ойналар (студентлар сонига қараб).
5. Қоплагич ойна (ҳар бир студентга 2 тадан).
6. Романов бўёғига бўялган гемолимфа мазоги (суртмаси) дан тайёрланган препарат (ҳар икки студентга 1 тадан).

6-топшириқ.

ТЕМА: «АЙИРИШ ОРГАНЛАРИ»

Ба жариш тартиби

4- ёки 5-ёшнинг бошланишидаги қурт орқа томонидан ёрилиб, ичаги мальпигиев найларининг ҳалқа (петля)лари билан бирга ташқарига чиқариб олинади. Мальпигиев найларининг жойланиши кўриб чиқилади. Мальпигиев найларининг ичакнинг орқа томонида ва қорин томонида алоҳида жойланишининг расми чизилади. Мальпигиев найларининг ҳар хил жойидан (орқа, олд қисмининг тармоқланмаган еридан) қисман олиб, бинокуляр лупада қаралади. Найларнинг бу қисмидаги экскрет характери қандайлиги (суяқ, бўтқасмон, кристалсимон ёки кристаллари йўқми) таърифланади.

Урта ичак ва орқа ичак деворига жойлашган най умумий кўринишининг расми чизилади.

Қурт тўғри ичаги кўндаланг кесигининг тайёр гистологик препарати микроскопда кўрилади. Тўғри ичак деворига жойлашган мальпигиев найлари бурмаларининг сиртқи ва ички тармоғи топилади. Ичак деворининг ҳамма қаватлари белгиланиб, препарат расми чизилади.

Ёғ таначаси

Қурт ёрилиб, терисининг четлари препарат ваннача тубига маҳкамлаб қўйилади. Препаратли ваннача бинокуляр лупа столига қўйилиб, 7×4 катталикда қуртнинг ички ва ташқи ёғ таначалари топилади.

Ички ва ташқи ёғ таначалари паррагининг ташқи кўриниши ва унинг гистологик тузилишининг расми чизилади ва таърифланади. Улар бир-биридан қандай фарқ қилади.

Ёғ таначаларининг парраги буюм ойнасига қўйилиб, препарат тайёрланади, устига осмат кислотанинг кучсиз эритмаси томизилади.

Препаратнинг қорайиши ёғ таначаларининг ҳужайраларида ёғ моддалари борлигини кўрсатади.

Ҳисобот

Мальпигиев найларининг умумий кўриниши ва ёғ таначасининг шакли чизилади ва улар таърифланади.

Керакли асбоб ва материаллар

1. Биологик микроскоплар (студентлар сонига қараб).
2. Бинокуляр лупалар (студентлар сонига қараб).
3. Препаровал комплектлар (ваннача, қайчилар, ланцет, препарат игналар ва энтомологик тўғнағич) (студентлар сонига қараб).
4. 4-ёшдаги ёки 5-ёшнинг бошидаги қуртлар (ҳар бир студентга иккитадан).
5. Буюм ва қоплағич ойналар.

7-топшириқ.

ТЕМА: ИПАК АЖРАТУВЧИ БЕЗЛАРНИНГ ТУЗИЛИШИ

Бажариш тартиби.

1. Ипак ажратувчи безларнинг умумий кўриниши

Формалинда фиксация қилинган 5-ёшли қурт препарат ваннача тубига тўғнағич билан маҳкамланади ва уни орқа томонидан узунасига ёрилади. Ипак ажратувчи безларга шикаст етказмаган ҳолда ичаги эҳтиётлик билан ажратиб олинади.

Қурт танасидан боши билан бирга ипак ажратувчи безлар чиқариб олиниб, буюм ойнасига қўйилади ва жуфт чиқарув йўллари, суюқлик пуфакчаси, безнинг фиброинли қисми тонилади. Ипак ажратувчи без умумий кўринишининг расми чизилади.

2. Без қисмларининг жойланиши

4-ёшдаги ёки 5-ёшнинг бошидаги ва пилла ўраш олдида турган қуртлар, олдинги топшириқда баён қилинганидек ҳолда ёрилади.

4- ва 5- ёшдаги қуртлардан ипак ажратувчи безлар чиқариб олинмасдан, безлар ҳар бир қисмининг (тоқ чиқарув йўлларида ташқари) танадаги жойланиши ўрганилади.

Олинган натижалар қуйидагича жадвалга ёзилади.

Қуртларнинг ёши	Жуфт чиқарув йўллари		Суюқлик пуфакчаси				Безнинг фиброинли қисми	
			1-бўғин		2-бўғин			
	бошланиши	охири	бошланиши	охири	бошланиши	охири	бошланиши	охири
4								
5-ёшнинг боши	бошида	3-қорин	3-қорин	5-қорин	5-қорин			
5-ёшнинг боши								

Ҳар хил ёшдаги қуртлар танасининг сегментларига нисбатан ипак ажратувчи безлар расмини чизинг.

Ипак ажратувчи без ҳар бир қисмининг узунлиги ва кенглиги (мм ҳисобида) ўлчанади, натижалар қуйидаги формада ифодаланади.

Ипак ажратувчи без ҳар бир қисмининг узунлиги ва кенглиги (мм ҳисобида) ўлчанади, натижалар қуйидаги формада ифодаланади.

Без қисмлари	Қуртларнинг ёши							
	3-ёш		4-ёш		5-ёшнинг бошланиши		5-ёшнинг охири	
	узунлиги	кенглиги	узунлиги	кенглиги	узунлиги	кенглиги	узунлиги	кенглиги
Жуфт чиқарув йўллари.								
Суюқлик пуфакчаси.								
Фиброинли қисм								

Безнинг узунлиги ва кенглиги миллиметрларга бўлинган линейка билан ўлчанади. Линейка ўрнига устига ойна қопланган миллиметрли қоғоздан ҳам фойдаланиш мумкин.

3. Ипак ажратувчи безларнинг ички тузилиши

Ипак ажратувчи без сувли Петри косачасига солиниб, безларнинг ҳужайралари, уларнинг шакли ва катта-кичиклиги кўриб чиқилади. Жуфт чиқарув йўллари ва суюқлик пуфакчаси чеккасидаги ҳужайралар, айниқса, яхши кўринади.

Бу қисмининг расми чизилади.

4. Ипак ажратувчи безнинг гистологик тузилиши

Ипак ажратувчи без ҳар хил қисмлари кўндаланг кесигининг бўялган тайёр гистологик препарати микроскопда кўрилади. Безнинг 3 та қавати топилади. Кесик қаватларнинг бўялишига қараб, фиброин ва серициннинг жойланиши аниқланади.

5. Сиқувчи аппарат

Ипак ажратувчи безнинг сиқувчи аппарати остки лабга яқин, томоқ тагида жойлашган безнинг тоқ чиқарув йўлларида жойлашган. Жуфт чиқарув йўлларининг тоқ чиқарув йўлларига айланиш чегарасида майда Лионэ безлари жойлашган.

Қурт боши ажратиб олиниб, буюм ойнасига қўйилади ва бинокуляр лупага жойлаштирилади. Препаровал ниналар ёрдамида бошидан хитин қават эҳтиётлик билан ажратилади. Препаровал ниналар ёрдамида томоқ ва устки лаб юқори жағ билан биргаликда ажратиб олинади. Бошнинг қолган қисмида жуфт чиқарув йўллари ва улар бирлашадиган ер топилади. Сўнгра остки лаб жуфт чиқарув йўлларининг учлари билан бирга бошнинг қолган қисмларидан ажратилади. Кейин ичида сиқувчи аппарати билан бирга тоқ чиқарув йўли бўлган жуда хитинлашган ипак ажратувчи без қисмларга ажратилади.

Ажратиб олинган тоқ чиқарув йўли лупада кўрилади ва сиқувчи аппарат, майда Лионэ безлари ва жуфт чиқарув йўллари кўрсатилган ҳолда расми чизилади.

6. Ипак ажратувчи без суюқлигининг айрим хусусиятлари.

Ёрилган қуртнинг ипак ажратувчи безлари чиқариб олинади ва суюқлик пуфагидан чиқадиган суюқликнинг ёпишқоқлиги ва чўзилувчанлиги аниқланади.

Ипак ўраш олдида турган қуртнинг ипак ажратувчи безлари чиқариб олинади ва иккала қўлнинг катта ҳамда кўрсаткич бармоғи билан суюқлик пуфакчаси учларидан ушлаган ҳолда жескин ҳаракат билан (узиб юбормай) тортилади. Суюқлик пуфаги

ярим метрча келадиган ип шаклида чўзилади ва ҳавода қотиб қолиб, «флоренция сочи» деб аталади.

«Флоренция сочи»ни олиш учун 5-ёшли қурт бирорта идишга (яхшиси кристаллизаторга) солиниб, устига 500 г. 5% ли сирка кислотанинг эритмасига 25 г натрий хлорид қўшилган ҳолда қўйилади.

Ипак ажратувчи безларда бўладиган ва бинобарин оқсил моддадан иборат бўлган «Флоренция сочи» га кучли азот кислота таъсир эттирилганда ксантопротеин реакцияси юзага келади.

Тайёр препаратдан биринчи ва бешинчи ёшдаги қуртлар ипагининг ингичкалиги солиштириб кўрилади.

Ҳ и с о б о т

1. Ипак ажратувчи безларнинг ташқи кўриниши ва 5-ёшнинг боши ва охирида безларнинг қурт танасида жойланиши расми чизилади ва таърифланади.

2. Ипак ажратувчи без қисмларининг ички тузилиши, волочилна, Лионэ безлари ва бўялган ипак тóласи кўндаланг кесигининг расмлари чизилади ва таърифланади.

3. 5-ёшнинг боши ва охиридаги қуртнинг ипак ажратувчи без қисмларининг узунлиги ва кенглигини ўлчаш таблицасидан фойдаланилади.

Ипак ажратувчи без суюқлик пуфакчаси ичидаги суюқликнинг ёпишқоқлиги ва чўзилувчанлиги таърифланади. Шунингдек, қуртдан «флоренция сочи» ажратишга тайёрлаш тартиби, бунда фойдаланиладиган реактивлар, соч ҳосил бўлиш процесси, без секретининг физик-хусусиятларида ўзгаришлар содир бўлиш тартиби таърифланади ва ипакнинг оқсилдан иборатлиги ҳақидаги далиллар келтирилади.

Керакли асбоб ва материаллар

1. Объектни 10 ёки 20 марта катта қилиб кўрсатадиган штативли лупалар (студентлар сонига қараб).

2. Қуртдан препарат тайёрлаш учун комплект (студентлар сонига қараб).

3. Миллиметрларга бўлинган линейка (студентлар сонига қараб).

4. 5-ёшнинг бошида фиксацияланган қуртлар (студентлар сонига қараб).

5. 5-ёшнинг охирида фиксацияланган қуртлар (студентлар сонига қараб).

6. 200×300 мм ли қоғоз варақлари (студентлар сонига қараб).

7. Безнинг бўялган гистологик препарати (студентлар сонига қараб).

8. Биологик микроскоплар (студентлар сонига қараб).

9. Соат ойнаси (студентлар сонига қараб).
10. Шиша пипеткалар (азот кислота учун), (ҳар группага 3—5 тадан).
11. Азот кислота (кучли, химиявий тоза), (ҳар группага 50 мл дан).
12. 5% ли сирка кислота (ҳар группага 500 г дан).
13. Натрий хлорид (ҳар группага 25 г дан).
14. «Флоренция сочи» олиш учун 5-ёшли тирик қурт (студентлар сонидан 2 марта ортиқ).

8-топшириқ.

ТЕМА: НЕРВ СИСТЕМАСИ.

Ба жариш тартиби.

1. Қорин нерв занжири

Қорин нерв занжири қурт танаси қорин бўшлиғининг сиртқи ёғ қатлами остига жойлашган. Қорин нерв занжири тананинг 8-ва 9-сегментларидан бошқа ҳамма сегментларида тугунча ҳосил қиладиган жуда ингичка ип кўринишида бўлади.

Қорин нерв занжирини ажратиб олиш учун 5-ёшга ўтиш олдида фиксацияланган қурт орқа томонидан ёрилади ҳамда ичаги ва ипак ажратувчи безлари эҳтиётлик билан чиқариб олинади.

Препаратли ваннача бинокуляр лупа столига қўйилади ва нерв занжирини очиш учун препаратол нинада қориннинг ўрта чизиғидаги ёғ таначалари ажратиб олинади. Қорин нерв занжири остидан препаратол нина ўтказилади ва бошқа нина билан нерв занжири бутун узунлигича узиб юбормасдан эҳтиётлик билан бошқа тўқималардан ажратиб олинади.

Қорин нерв занжири буюм ойнасига қўйилиб, тузилиши бинокуляр лупада кўрилади. Нерв тугунлари (11 та бўлиши керак) санаб чиқилади. Мускуллар, нафас тешиклари, Ньюпортнинг симпатик нерви ишини бошқарувчи нервлар топилади.

Сегментларга нисбатан жойланиши кўрсатилган ҳолда қорин нерв занжири умумий кўринишининг расми чизилади.

2. Томоқ олди нерв ҳалқаси

Томоқ олди нерв ҳалқаси қурт бошига жойлашган. Томоқ усти нерв тугуни томоққа жойлашган бўлиб, эгарга ўхшайди, томоқ ости нерв тугуни томоқ остидан бир оз орқароқда жойлашган. Иккала тугун томоқ олди нерв комиссуралари билан ўзаро бирикиб, томоқ атрофида ҳалқа ҳосил қилади.

Томоқ олди нерв ҳалқаси препаратини тайёрлаш учун қурт бошини биринчи кўкрак сегментининг кичик қисми билан бирга

ажратиб олиш лозим. Боши сиртидан қаттиқ хитин қавати ши-
либ олинади ва жағлари олиб ташланади. Бошнинг мускуллари
ва бошқа қисмлари препарат нина ёрдамида эҳтиётлик билан
олиб, сўнгра томоқдан препарат тайёрланади. Оғиз вороикаси-
нинг олдинги хитинлашган қисми олиб ташланади, сўнгра пре-
парат ниналар ёрдамида томоқнинг четларига итарган ҳолда
томоқ олди нерв ҳалқаси чиқариб олинади. Иш тўғри бажарилса
препаратнинг ҳамма қисмлари яхши кўринади.

Томоқ олди нерв ҳалқасининг расми чизилиб, тузилишининг
ҳамма қисмлари ёзиб қўйилади.

Расм ва плакатга қараб, сезувчи толалар (сенсиллалар) ва
қуртнинг оддий ҳамда мураккаб (фасеткали) кўзининг тузилиши
ўрганилиб, расми чизилади.

Ҳисобот.

Қорин нерв занжири ва томоқ олди нерв ҳалқаси таърифла-
нади.

Қорин нерв занжири, томоқ олди нерв ҳалқасининг умумий
кўриниши ва қўшимча танасининг алоҳида расми чизилади ва
номлари кўрсатилади.

Қеракли асбоб ва материаллар

1. Бинокуляр лупалар (студентлар сонига қараб).
2. Буюм ойнаси (студентлар сонига қараб).
3. Препаровал асбоблар (студентлар сонига қараб).
4. Фиксацияланган 5-ёшдаги қурт (ҳар ўқувчига 1—2 тадан).
5. Қурт сезув органларининг плакатлари (ҳар гуруҳга
1—2 тадан).

9-топшириқ.

ТЕМА: ҚУРТНИНГ БОШЛАНҒИЧ ЖИНСИЙ ОРГАНЛАРИ.
ИШИВАТ ДИСКИ.

Бажариш тартиби

Студентлар катталаштирилган расмларга қараб ишиват дис-
кининг кўриниши ва жойланиши билан танишадилар, ҳамда
уларнинг расмини чизадилар. Сўнгра ўқитувчи бу дискларни
тирик қуртда кўрсатади, шундан кейин ҳар ўқувчига жинсларга
ажратиш учун 5-ёшли қуртдан 100—200 тадан беради. Ҳар бир
студентнинг қуртни жинсларга ажрата олиши тўғри-нотўғрили-
гини ўқитувчи текшириб боради. Бундай жинсларга ажратиш
ишини алоҳида, тажриба учун озиқлантириш даврида ҳам ўтка-
шиш мумкин.

Студентлар бу вазифани бажарганларидан сўнг қуртларнинг

бошланғич жинсий органлари билан таниша бошлайдилар. Формалинда фиксацияланган 5-ёшли эркак ва урғочи қуртлар қорин томонидан ёрилади, ичак олиб ташланади ва ичак остидаги бешинчи қорин сегментидан бошланғич жинсий безлар: тухумдон ва уруғдонлар топилади. Бошланғич жинсий безларнинг тузилишига қараб қурт жинси аниқланади, бу безларнинг ташқи кўриниши ва жойланиши таърифланади ва расми чизилади.

Студентлар тайёр гистологик препаратда уруғдон ва тухумдонларнинг ички тузилиши билан танишадилар, улар таърифланади ва расми чизилади (121—128-бетларга ва 47, 48, 52, 53-расмларга қаранг).

Ҳисобот

1. Ишиват дискининг расми ва унинг жинсини кўрсатувчи белгисини баён қилувчи тексти билан бирга жойланиш схемаси кўрсатилади.

2. Студентларга улашиб берилган қуртларни жинсларга ажратиш натижаларини ёзиш.

3. Эркак ва урғочи қуртлардаги бошланғич жинсий безларни таърифлаш ва расмини чизиш.

Керакли асбоб ва материаллар

1. Биологик микроскоплар (студентлар сонига қараб).

2. Объектни 10 ва 20 марта катта қилиб кўрсатувчи штативли лупалар (студентлар сонига қараб).

3. Қуртлардан препарат тайёрлаш учун комплект (студентлар сонига қараб).

4. Ишиват дисклари ва уларнинг жойланишини кўрсатувчи катталаштирилган расмлари ёки фото сурати (ҳар гурпуага 1—2 та).

5. Бошланғич жинсий безлар кесигининг тайёр гистологик препарати (ҳар бир студентга 2 тадан).

6. 5 ёшлик тирик қуртлар (ҳар бир студентга 100—200 тадан).

7. Формалинда фиксацияланган 5-ёшли эркак ва урғочи қуртлар (ҳар бир студентга 1 тадан).

10-топшириқ.

ТЕМА: «ПИЛЛАНИНГ МОРФОЛОГИЯСИ, ТУЗИЛИШИ, РАНГИ ВА ТОВЛАНИШИ»

Бажариш тартиби

Ҳар бир студентга шакли, донаторлиги ва ранги билан алоҳида типга кирувчи ҳар хил зот ва дурагайлардан иборат бўлган

пиллалар арлашмасидан 200—300 г берилади. Пиллалар бу белгиларига қараб сортларга ажратилади. Сортларга ажратишдан чиқарилган натижалар жадвалга ёзилади. Қулай люминсцент қурилмалар ёрдамида ташқи кўриниши бир хил оқ рангли пиллаларни ҳар хил люминсцент ёритиб, студентларга демонстрация қилинади ва бу тип товланишнинг аҳамияти тушунтирилади.

Сўнгра ҳар бир студент бели ингичка битта пиллани узунасига кетган ўқи бўйлаб ёради ва аниқлай бошлайди, пилла қисмларининг элементлари ёзилиб, расми чизилади. Шунингдек, қобиқ (қаватлар) тузилиши ва қуртлар ҳамда тўсиқлар, бел тузилишидаги фарқлар кўрсатилади. Шундан сўнг 10 та ҳўл ва 10 та қуруқ пилла олинади. Ҳўл ва қуруқ пиллалар ва унинг қобиғи ҳамда пўстли ғумбаги кесиб олиниб техник тарозида алоҳида-алоҳида тортилади.

Тортиш натижалари ёзилиб, қуруқ ва ҳўл пилла қобиғи ва пўстли ғумбаги оғирликларининг процент нисбати ҳисобланади. (Тортиш 0,1 г аниқликкача давом эттирилади.)

Ҳисобот

Пилла шакли	Пилла ранги				
	оқ	оқ яшил товланадиган	оч сариқ	сариқ	ва бошқалар
Бели ингичка					
Цилиндрсимон					
ва ҳ. к.					

1. Пиллани сортларга ажратиш натижалари (дона ҳисобида).

2. Люминесцент қурилма ёрдамида ҳар хил зот ва дурагай оқ пиллаларнинг товланиш натижаларини ёзиш.

3. Пилла ва қобиқ тузилишининг расми чизилади ва таърифланади.

4. Қуруқ ва ҳўл пилла тузилиши элементларининг оғирлик нисбатлари (ҳисоблаш учун 10 та ҳўл ва 10 та қуруқ пилла олинади):

Кўрсаткичлар	Ҳўл пилла		Қуруқ пилла	
	оғирлиги	% и	оғирлиги	% и
Ҳамма пилланинг оғирлиги (мг ҳисобида)				
Қобиқнинг оғирлиги (мг ҳисобида)				
Ғумбак ва қурт териси (мг ҳисобида)				

1. Қулай люминесцент қурилма (1 та).
2. Объектни 10 марта катта қилиб кўрсатувчи штативли лупалар (студентлар сонига қараб).
3. Лезвие (ҳар группага 2—3 донадан).
4. Препаровал ниналар (студентлар сонига қараб).
5. Оқ пилла ўрайдиган (белококонний), рангли зот ва дурагай пиллалар аралашмаси (Бағдод, Асколи, Оро, Терс яшили, Оқ пилла ўрайдиган № 1 ва 2, САНИШ Э 1 ва Э 2, САНИШ № 8 ва 9 ҳамда шу ва бошқа зотларнинг дурагайлари), бир хил рангли ва ҳар хил рангли дурагайлари.
6. Граммли ва миллиграммли тошлари бўлган 200 г ли техник тарози (ҳар группага 5—10 та).

11-топшириқ.

ТЕМА: СЛОНИМ МЕТОДИ БИЛАН АИРИМ ПИЛЛАЛАРНИ ҚУРУҚ СУҒУРИШ.

Бажариш тартиби

Вазифа 2 босқичда бажарилади. Биринчи босқич — пиллаларни қуруқ суғуришга тайёрлаш. Бу — вазифага тегишли асосий ишлар олдидан бажарилган бўлиши мумкин. Бунинг учун пилла лослардан яхшилаб тозаланади ва иссиқ сувда ҳўлланган чўтка ёрдамида пилла ипагининг учи топилади; озгина ипак ўраб олингандан сўнг суғуриш тўхтатилади. Ҳўл чўтка тегизилгандан сўнг намланган пилла одатдаги уй температурасида ҳавода қуритилади.

Пилла қуригандан кейин ишнинг иккинчи босқичига ўтилади. Пиллани эҳтиётлик билан чап қўлда ушлаб, ўнг қўлнинг бармоқлари билан ундан озгина (10—15 см узунликда) ипак чиқариб олинади ва ўралади. Ипак тортилган участка эластик бўлганлигидан ипак пиллада бўлганда қандай шаклда бўлса шу шакл дарҳол тикланади. Шундай қилиб, ипак саккизликлар шаклида ўрала бошлайди, саккизликлар эса пакетларга жойлашади. Ипакларнинг шундай жойланишига қараб пилла асосий қаватининг тузилиши анализ қилинади. Полгос ва динамик экваторидан ажратилган пакетлар алоҳида қўйилиб улардаги саккизлик пиллаларнинг кичиклиги ва сони, пакетларнинг катта-кичиклиги ва ундаги ипак толасининг узунлиги билан танишилади. Ичида саккизлик ипак толалари бўлган пакетларнинг расми чизилади, улар саналади, ипак узунлиги ва пакетларнинг эни миллиметрли линейка ёрдамида ўлчанади. Олинган натижалар ёзиб қўйилади. Сўнгра тайёр препаратда пилла қобиғида серицин ёрдамида бир-бири билан бириккан ипак толалари, шунингдек, ипак толаси асосий нуқсонларининг турлари (ипак толасининг элементар

толаларга бўлиниб кетганлиги, серициннинг тўпланиши, фибринларнинг ёпишиши ва ҳ. к. лар) микроскоп остида демонстрация қилинади.

Ҳиссбёт

1. Айрим пиллаларнинг слоним методи билан қуруқ суғуриш техникасини таърифлаш.

2. Полгос ва динамик экватордаги пакет ва саккизликларнинг катта-кичиклиги ҳамда сонини таърифлаш ва расмини чизиш.

3. Пилла ўрашда серициннинг ролини характерловчи таърифи ва расмлар.

4. Ипак толасидаги нуқсонларнинг расмлари ва таърифи.

Керакли асбоб ва материаллар

1. Биологик микроскоплар (студентлар сонига қараб).

2. Объектни 10 ва 20 марта катта қилиб кўрсатувчи штативли лупалар (студентлар сонига қараб).

3. Препаровал ниналар (студентлар сонига қараб).

4. Пилладаги кесишган ипак толасининг серицин билан бириктиши ва ипак толасидаги нуқсонлар кўрсатилган тайёр препаратлар (студентлар сонига қараб).

5. Буғлатиш қўл чўткази (ҳар группага 8—10 тадан).

6. 1-сорт қуруқ пиллалар (ҳар бир студентга 2 тадан).

7. Миллиметрли линейка (студентлар сонига қараб).

12- топшириқ.

ТЕМА: ПИЛЛА СОРТИ ВА НУҚСОНЛАРИ

Бажариш тартиби

Студентлар пилла сорти ва нуқсонларини ГОСТ 8417—57 га ва ГОСТ даги эталонга қараб аниқлайдилар ва ёзиб қўядилар. Сўнгра ҳар бир студентга ҳамма сорт ва ҳар хил нуқсонли пилла аралашмасидан 300—500 г дан берилади. Студент ГОСТга мувофиқ ва эталонга қараб бу пиллаларни сортларга ажратади. Сортларга ажратиш натижалари оғирлик билан берилади (ҳар бир сортнинг миқдори ва ҳар бир турнинг нуқсони грамм ҳисобида берилади).

Бу топшириқни бажаришда ГОСТ 8417—57 қўлланма бўлиб ҳисобланади.

Ҳисобот

1. ГОСТ 8417—57 га қараб пилла сорти ва нуқсонини аниқлангандаги натижаларни ёзиш.

2. Пилла аралашмаси намунасини сортларга ажратишнинг натижалари:

олинган намунада: I сорт — 2, II сорт — 2, III сорт пиллар — 2, ва нуқсонли пиллалар: қўшалоқ — 2, атласли (силлиқ) — 2, атлассимон ва ҳ. к. пиллалар — 2 бор экан.

Керакли асбоб ва материаллар

1. ГОСТ 8417—57 пиллаларига эталонлар (2— 3 студентга бир комплектдан).

2. Оғирлиги 300—500 г келадиган қуруқ пиллалар аралашмасининг намуналари (ҳар бир студентга биттадан).

3. 1000 граммли техник тарози, тошлари билан бирга (ҳар бир гурпуага 5—7 та).

4. ГОСТ 8417—57.

13- топшириқ.

ТЕМА: «ТУТ ИПАК ҚУРТИ ҒУМБАГИНИНГ МОРФОЛОГИЯСИ»

Ба ж а р и ш т а р т и б и

Урганиш учун боқишга ҳар хил етилган биринчи кун пилла ўрашдан бошлаб капалак чиқиш олдида турган (зотга хос бўлган муддат ва температура шароитини ҳисобга олган ҳолда) пиллалар йиғиндиси олинади. Машғулот вақтида вояга ета бошлаган пиллалар бирин-кетин ёрилиб, улар таърифланади ва дастлаб қурт пилла ўрай бошлагандаги унинг ташқи кўринишидаги ўзгаришлар, сўнгра ғумбакка айланиши ҳамда ғумбакнинг ёшига қараб ташқи кўринишидаги ўзгаришлар (ранги, ташқи жинсий белгиларининг шаклланиши ва ҳ. к.) нинг расми чизилади. Етилган ғумбак морфологияси таърифланади, эркак ва урғочиларнинг ташқи кўриниши билан бирга унинг расми чизилади. Ҳар бир студент 20—30 та ғумбакларни жинсларга ажратади. Ғумбак қорнининг ҳаракати текширилади.

Ҳ и с о б о т

1. Тут ипак қуртининг пилла ўраётганида, ғумбакка айланаётганида ва ғумбагининг ўсиши давридаги ташқи ўзгаришларнинг расмини чизиш ва таърифи.

2. Вояга етган эркак ва урғочи ғумбак ташқи тузилишининг расми ва таърифи.

3. Ғумбакларни жинсларга ажратиш натижалари (эркак ва урғочи ғумбаклар сони).

1. Объектни 4 марта катталаштирувчи қўл лупалари (студентлар сонига қараб).

2. Лезвие ёки ланцет (ҳар группага 3—5 тадан).

3. Тирик қуртли ва ҳар хил вояга етган ғумбакли пиллалар тўплами (икки студентга битта тўпландан).

4. Жинсларга ажратиш учун вояга етган ғумбаклар намунаси (20—30 дона), (ҳар бир студентга биттадан намуна).

14-топшириқ.

ТЕМА: «ТУТ ИПАК ҚУРТИ ҒУМБАГИДАГИ БАЪЗИ БИР ФИЗИОЛОГИК ПРОЦЕССЛАР»

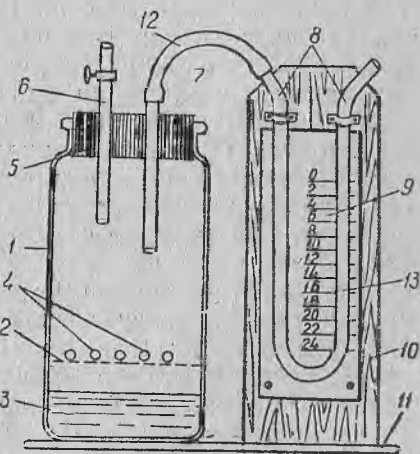
Ба ж а р и ш т а р т и б и

Ҳар хил вояга етган ғумбакларда бел найчасининг фаолияти кузатилади ва бу томирнинг ёшга қараб фарқланиши аниқланади.

Бир группа ғумбакларда (20—30 дона) U-симон шиша трубка — оддий респирацион аппарат ёрдамида газ алмашиш тезлиги кузатилади. Бундай аппарат 63-расмда кўрсатилган.

У, бўғзи кенг шиша найдан иборат бўлиб, ундаги металл тўсиқ (2) най тубига яқин ерга жойлашган (тахминан най баландлигининг тўртдан бир қисмича). Тўсиқ тагига тўсиққа 8—10 мм етмайдиган қилиб, ишқорнинг (KOH) децинормал эритмаси қўйилади (3).

Тўсиққа (2) кузатиладиган объект қўйилади (4). Шиша най трубка ўрнатиш учун 2 та тешиги бўлган, герметик қилиб ёпадиган резина пробка (5) билан бекитилади. Трубка (6) дан тажриба вақтида банкага ҳаво ўтказилади, бунинг учун унинг юқориги учидан маҳкам ёпиладиган кран бор. Трубка (7) ва резина трубка (12), банка ички бўшлиғини ички диаметр 8—10



63-расм. Респирацион аппаратнинг схемаси:

1 — шиша идиш; 2 — металл панжара (сетка)
3 — KOH эритмаси; 4 — текшириладиган объектлар;
5 — зич тиқиладиган резина пробка; 6 — ҳаво киритиш учун (крани — жўмраги маҳкам бекитиладиган) найча; 7 ва 12 — манометрик U-симон найча учларини (8) туташтириш учун резина найча; 9 — даражаларга бўлинган шкала; 10 — стойка (устунча); 11 — таглик; 13 — ачида манометрик суяқлиги бор U-симон найча.

мм ли манометрсимон трубка (8) билан бирлаштиради. Манометрсимон трубка тирговуч (10) га маҳкамланади. Бу тирговучга трубкаларни бурилган ерлари орасига 2 мм оралатиб, бўлинган манометрик шкала (9) бирлаштирилади.

Трубка (8) га тўсувчи суюқлик (13) қўйилади ёки бунинг ўрнига Броди суюқлиги (23 г натрий хлорид ва 5 кг натрий холеинат) 500 мл сувда эритилади (сув секин-аста қўшилади) ишлатилади. Эритмага бўёқ моддаси (нейтральрот, флюоресцин ва бошқалар) қўшилади. Тўсувчи суюқлик сифатида рангли спирт ҳам ишлатиш мумкин. Тирговуч (10) тагликка (11) маҳкамланади. Шу тагликка най ҳам ўрнатилади. Бундай аппаратлар сотилади. Бу аппаратда нафас олиш кўрсатилади. Гумбак қандай нафас олишини оддий респиратор асбоби орқали қуйидаги тартибда кўрсатиш мумкин. Трубка (8) га сатҳи ноль чизигига етгунга қадар тўсувчи суюқлик қўйилади. Найга (1) пипетка ёрдамида тўсиққа (2) тегмайдиган қилиб ишқор қўйилади. Гумбак тўсиқ (2) га қўйилади, най пробка (5) билан мустақкам беркитилади. Бу пробка 6 ва 7 трубкаларга ҳам зичлаб қўйилган. Найнинг герметиклиги яхши бўлиши учун пробка ўрнатилган жойга стеарин ёки парафин қўйилади. Резина трубка (12) нинг ўнг томонидаги учи 8 номерли трубканинг чап томондаги бурилган ерига кийгизилади. Сўнгра 6 номерли трубканинг крани беркитилади. Кран беркитилган вақт белгиланиб қўйилади ва 9-шкалада кузатиш олиб борилади. Гумбаклар нафас олиш вақтида ҳаводаги (найни тўлдирилган) кислотадан нафас олиб, карбонат ангидрид ажратади, бу эса ишқорни ютади. Булар натижасида найдаги ҳавонинг ҳажми ва бинобарин унинг босими ҳам камаёди. Шундай қилиб, 8 номерли трубканинг ўнг томонидаги учи очиқ бўлиб, ташқаридан кирган ҳаво ва най ичидаги ҳаво босимининг ҳар хил бўлиши туфайли тўсувчи суюқлик 8 номерли трубканинг чап томонидаги бурилишга қараб кўтарилади. Ўнг бурилишда (маълум вақтда) суюқлик сатҳи турган бўлинмалар сонига қараб нафас олиш ва унинг тезлиги ҳақида тахминан фикр юритиш мумкин. Суюқлик 8 номерли трубканинг чап бурилиш ерининг юқори қисмига етганда 6 номерли трубканинг крани очилади. Кран орқали найга ташқаридан кирган ҳаво найдаги босимни тенглаштиради ва суюқлик 8 номерли трубканинг иккала томондаги бурилишида ҳам аввалги ҳолатини (ноль бўлинмадаги сатҳи) олади. Бу асбобдан фойдаланиб, тут ипак қуртининг нафас олиш тезлигини ҳам кузатиш мумкин.

Ҳисобот

1. Гумбакнинг қай даражада етилганлигига қараб бел найчасининг қисқариш характерини таърифлаш.

2. Гумбакнинг нафас олиш тезлиги устида ўтказилган кузатишлар ҳақида ҳисобот ёзиш:

1. Кузатиш ўтказилган кун
2. Тажриба учун фойдаланилган ғумбаклар сони
3. Ғумбаклар ёши
4. Респирацион аппаратнинг тузилиши ва унинг иш принципини таърифлаш
5. Нафас олишни кузатиш жадвали

Кузатишларнинг тартиб номери	Кузатиш вақти	Ўнг манометрик трубкадаги суюқлик сатҳи
1	9 с 15 мин	0
2	9 с 30 мин	2
3	9 с 45 мин	5 ва ҳ. к.

Керакли асбоб ва материаллар

1. Респирацион аппарат (ҳар группага 1—5 тадан).
2. Ҳар хил ёшдаги тирик қуртлар.

15-топшириқ.

ТЕМА: «ТУТ ИПАК ҚУРТИ КАПАЛАГИНИНГ ТАШҚИ ҚУРИНИШИ ВА ИЧКИ ОРГАНЛАРИ»

Бажариш тартиби

Пўст ташлаш процесси ва эркак ҳамда урғочи капалакнинг ташқи фарқи. Машғулот учун капалакка айланишга оз вақт қолган ғумбаклар тайёрланади. Машғулотга 3—4 кун қолганда етилган пиллалардан ғумбаклар чиқариб олинади ва машғулот ўтказиладиган кун капалакка айланиши лозим бўлган ғумбаклар танланади. Машғулотдан олдин бу ғумбаклар эрталабданоқ ёруғ тушмайдиган ва аэрация етарли ўтадиган махсус яшикларга жойланади. Машғулотга бир соат қолганда ғумбаклар яшикдан яхши ёритилган жойга (фақатгина уларга қуёшнинг тик нурлари тушмаслиги керак) кўчирилади. Бунда 10—12 та ғумбак боши пастга қаратилган ҳолда пробиркага жойлаштирилади. Ғумбакнинг капалакка айланиш процессидаги пўст ташлаши устида кузатиш олиб борилади, пробиркалардан ошқозон суюқлиги йиғилади. Бу суюқликни капалаклар пўст ташлашдан кейин оқ ажратади. Йиғилган суюқликка пилланинг бир томонини ботириб олинади ва препарат нина билан титиб кўриб, ошқозон суюқлиги (шираси) таъсирида серицин билан ёпишган толаларнинг ёпишқоқлиги камайгани аниқланади. Шу вақтнинг ўзида ошқозон суюқлиги таъсир этган ипак толаларидан препарат тайёрланади ва уни микроскопда кўриб, бу толалар серицини билан ошқозон суюқлиги таъсир этмаган толалар ҳолати кузатилади.

Сўнгра капалак ташқи кўриниши ва эркак ҳамда урғочи капалакнинг ташқи томондаги фарқлари (катта-кичиклиги, тузилиши, мўйловлари, қўшимча жинсий органлари) таърифланади. Ҳар бир студент эркак ва урғочи капалакларнинг ташқи томондаги фарқлари билан танишиб 50—100 та капалакни эркак ва урғочига ажратади.

Капалак ички органлари ва ташқи қисмларининг тузилиши

Тирик ёки ўлган эркак капалак энтомологик тўғнағичлар билан препаратлар ваннага маҳкамланади. Дастлаб боши, сўнгра ўткир учли қайчи билан қорнининг охиридан бел найи жойлашган ердан бир оз ён томондан бошигача кесилади. Очилган тери қатлами энтомологик ниналар ёрдамида ваннага тўғнаб қўйилади. Капалакни пинцет ва препаратлар нина ёрдамида ёриб, студентлар капалак ички органларининг жойланиши ва ташқи кўриниши билан (ичак, бел найи, нерв ва нафас олиш системалари, жинсий органлар) танишадилар ва йўқолиб кетган ипак ажратувчи безларнинг ўрнини топадилар. Буларнинг ҳаммаси таърифланади ва расми чизилади. Ишнинг бу қисмини тугатгач штативли лупада бошнинг тузилиши билан танишилади, ундаги органлар ва қўшимча органлар, уларнинг жойланиши таърифланади ва расми чизилади. Сўнгра препарат тайёрлаб микроскопда қанотнинг тузилиши, тангачалари, фасеткали кўзлари, мўйловларнинг тузилиши билан танишилади.

Ҳисобот

1. Гумбакнинг капалакка айланишидаги пўст ташлаш процессини таърифлаш.
2. Ошқозон суюқлигининг серицинга таъсирини таърифлаш.
3. Капалак ташқи кўринишининг расми ва таърифи.
4. Эркак ва урғочи капалакнинг ташқи кўринишидаги фарқларнинг расми ва таърифи.
5. Бош тузилиши ва унда жойлашган орган ҳамда қўшимча органларнинг расми ва таърифи.
6. Капалак қанотининг тузилиши, тангачалари, фасеткали кўзлар, мўйловлари тузилишининг микроскопик кўринишининг расми ва таърифи.
7. Капалак ички органлари ташқи кўринишининг расми чизилади ва таърифланади.

Керакли асбоб ва материаллар

1. Биологик микроскоплар (студентлар сонига қараб).
2. Штативли лупалар (студентлар сонига қараб).
3. Буюм ойналар (ҳар бир студентга 2 тадан).

4. Химиявий пробиркалар (ҳар группага 10—12 тадан).
5. Қапалакка айланаётган ғумбаклар (ҳар бир студентга 50—100 тадан).
6. Ҳўл, бутун пиллалар (ёки ғумбакдан кесиб олинган қисм).

16-топшириқ.

ТЕМА: «ЖИНСИЙ БЕЗЛАРНИНГ ТУЗИЛИШИ»

Бажариш тартиби

1. Қуртнинг бошланғич жинсий безлари

а) Эркак ва урғочи қурт қорин томонидан ёрилади. Сўнгра ичак ва ипак ажратиш безлари чиқариб олинади. Қуртнинг бешинчи сегментидан бошланғич жинсий безлари (гонадалари) топилади. Эркак ва урғочи қурт жинсий безларининг ташқи тузилиши ва уларнинг орқа томирга нисбатан жойланиши таърифланади.

Бошланғич тухумдон ва уруғдонлар жинсий безлар билан бирга чиқариб олиниб, буюм ойнасига қўйилади ва бинокуляр лупада кўрилади. Эркак ва урғочи қурт бошланғич жинсий безларининг расми чизилади.

б) Ҳар хил ёшдаги қуртлар бошланғич тухумдонларининг бўялган тайёр препаратлари микроскопда кўрилади. Кичик ёшдаги қуртлар тухумдонидан тайёрланган препаратдан овогонийлар, фолликуляр ҳужайралар, Версонов ҳужайралари топилади. Катта ёшдаги қуртлар тухумдонининг препаратларидан ва ғумбаклардан тухум йўли — овариолларнинг қандай шаклангани кўрилади.

Қуртлар тухумдонининг препарати ва ҳар хил ёшдаги ғумбаклар расми чизилади ва уларнинг гистологик тузилишининг қисмлари ёзиб қўйилади.

в) Бинокуляр лупа ёки микроскопнинг кичик қилиб кўрсатадиган объективда ҳар хил ёшдаги қуртлар ва ғумбаклар уруғдонларининг бўялган гистологик препарати кўрилади.

Тўртта хона (камера) ва улардаги бошланғич жинсий ҳужайралар — спермиогонийлар ва озиқланиш ҳужайралари топилади.

Катта ёшдаги қуртлар ва ғумбаклар препаратидан уруғдон камерасида спермиогонда уруғ пуфаклари ва уруғ тўпларининг ҳосил бўла бошлаши топилади.

Ҳар хил ёшдаги қуртлар ва ғумбаклар уруғдонларининг гистологик тузилишининг расми чизилади ва номлари ёзиб қўйилади.

2. Урғочи қурт тухумдонининг тузилиши

Капалак тухумдонини ўрганишда амалий машғулот учун ҳали тухум қўймаган тирик ҳолдаги урғочи капалак олинади. Бу мақсад учун фиксацияланган капалаклар ишлатилмайди, чунки овариоллар мўрт бўлиб қолади.

Урғочи тирик капалак химиявий стаканга солинади ва унга эфир ёки хлороформга ботирилган пахта ташланади. Стаканнинг усти шиша пластинка билан беркитилади. Бир неча минутдан сўнг карахт капалакдан препарат тайёрлаш мумкин.

Капалак бошидан энтомологик тўғнағич билан препаратол ванначага санчиб қўйилади, капалак тананинг ўрта чизиғи бўйлаб қорин томонидан ёрилади ва қорин очилади. Бунинг учун капалак териси энтомологик тўғнағичлар ёрдамида ваннача тубига маҳкамланади.

Тайёрланган препарат қия ҳолда водопроводнинг кучсиз оқимига қўйилади. Сув оқими таъсирида овариоллар қориндан чиқиб кетади. Бундан сўнг овариолларга тегмай, капалак қоринининг кейинги қисми кесилади ва орқа томонга суриб қўйилади. Бунда тухум найлари бўйига чўзилганда иккала тухумдон яхши кўринади.

Ҳар бир тухумдоннинг учки камералари, жуфт ва тоқ тухум йўллари топилади. Битта овариолдаги тухумлар сони саналади.

Ҳисобот

1. Урғочи капалак танасидаги тухумдонларнинг жойланиш схемасини чизинг.

2. Тухумдон умумий кўринишининг расми чизилади.

Керакли асбоб ва материаллар

1. Бинокуляр лупалар (студентлар сонига қараб).

2. Препарат тайёрлаш учун комплектлар (студентлар сонига қараб).

3. Урғочи тирик капалак (ҳали тухум қўймаган) (ҳар бир студентга 2—3 тадан).

4. Химиявий стаканлар (ҳар группага 3—4 тадан).

5. Эфир ёки хлороформ.

Эркак капалак уруғ безлари ва қўшимча жинсий органларининг тузилиши

Аввалги ишда кўрсатилганидек эркак тирик капалак эфирда фиксацияланади, сўнгра капалак ёрилиб, ичаги олиб ташланади. Уруғ безлари, уруғ чиқадиган йўллар, қўшимча жинсий безлар, уруғ пуфаклари ва уруғ чиқадиган канал топилади.

Буларнинг ҳаммаси буюм ойнасига қўйилиб, расми чизилади.

Керакли асбоб ва материаллар

1. Эркак тирик капалаклар (ҳар студентга 2—3 тадан).
2. Олдинги ишда ишлатилган керак-яроқлар.

17-топшириқ.

ТЕМА: «УРҒОЧИ КАПАЛАКНИНГ ҚУШИМЧА ЖИНСИЙ ОРГАНЛАРИ»

Бажариш тартиби

Урғочи капалак қўшимча жинсий органларига копулятив халта, уруғ қабул қилувчи, шилимшиқ ажратувчи безлар, тоқ ва жуфт тухум йўллари киради.

Қўшимча жинсий органларни ўрганиш учун уруғланиб, лекин ҳали тухум қўймаган тирик урғочи капалаклар олинади, чунки уруғланган капалакларнинг халтаси ва уруғ йўли уруғ суюқлиги билан тўлган бўлади ва шунинг учун жуда яхши кўринади.

Эфирда фиксацияланган урғочи капалак ванначага тўғналади, қорин қисми капалак тухумдонини ўрганишдаги каби ёрилади. Шундан кейин капалак тухумдони узунасига тўғрилади сўнг тоқ тухум йўли топилади ва овариолларнинг жуфт тухум йўли билан бирикадиган жойининг юқори қисми кесилади.

Урғочи капалак қўшимча жинсий органларини ажратиб олишдаги қолган ҳамма ишлар қориннинг кесилган — кейинги қисмида олиб борилади.

Қориннинг кейинги қисми буюм ойнасига қўйилади ва препарат олиниб (уни копулятив халта билан чалкаштириб юбормаслик керак), бирин-кетин қорин териси ажратилади.

Бинокляр лупа ёрдамида алоҳида органларга ажратмай туриб, тоқ ва жуфт тухум йўлларида, копулятив халта, уруғ қабул қилувчи ва шилимшиқ безлардан препарат тайёрланади.

Ҳисобот

Урғочи капалак қорнида қўшимча жинсий органлар бири-бирига нисбатан қандай жойланишини кўрсатган ҳолда расми чизилади ва номлари ёзиб қўйилади.

Керакли асбоб ва материаллар

1. Уруғланган, аммо тухум қўймаган урғочи тирик капалак.
2. Препарат тайёрлаш учун зарур бўлган керак-яроқлар.
3. Химиявий стаканлар (ҳар группага 4—5 тадан).
4. Капалакларни фиксациялаш учун хлороформ ёки эфир.

17-а топшириқ

ТЕМА: ЭРКАК КАПАЛАКНИНГ ТАШҚИ ЖИНСИЙ ОРГАНЛАРИ

Эркак капалак қоринининг охириги қисми тангачалардан тозаланади ва сув оқимида ювилади.

Қорнининг охирги сегменти кесилиб, бу қисми юқорига қаратиб буюм ойнасига қўйилади ва бинокуляр лупада қаралади. Капалакнинг скафиум («ҳалқа»), ункус («тумшуқ»), вальва («илмоқ») копулятив орган ва орқа чиқарув тешиги топилади.

Эркак капалак сиртқи жинсий органлари ташқи кўринишининг расми чизилади ва номлари ёзиб қўйилади.

Қолган иш бинокуляр лупа ёрдамида олиб борилади. Бунда скафиум, ункус, 2 та «илмоқ» ва копулятив органлар ажратилди. Ҳар бир қисмининг расми алоҳида чизилади.

Урғочи капалакнинг ташқи жинсий органлари

Олдинги топшириқдагидек урғочи капалак қорнининг орқа қисми тангачалардан тозаланади, қорнининг охирги қисми кесилиб буюм ойнасига қўйилади ва лупада қаралади.

Жинсий бўртмача, тухумдон, копулятив орган ва чиқариш тешиги, кесувчи ва базал пластинкалар, ароматик қопчалар топилади.

Урғочи капалак ташқи жинсий органларининг умумий тузилишининг расми чизилади.

Ҳисобот

1. Урғочи капалак ташқи жинсий органлари таърифланади ва уларнинг расмлари чизилиб, номлари ёзилади.

2. Эркак капалак ташқи жинсий органларининг сиртқи кўриниши таърифланади ва расми чизилади ҳамда номлари ёзиб қўйилади.

Керакли асбоб ва материаллар

Аввалги иккала топшириқда ишлатилган асбоб ва материаллар.

18-топшириқ.

ТЕМА: «КАПАЛАКЛАРНИНГ ЖУФТЛАШИШИ, УРУҒЛАНИШИ
ВА ТУХУМ ҚЎЙИШИ»

Бажариш тартиби

Капалакнинг жинсий органлари билан танишгандан сўнг жуфтлашиш ва уруғланиш процесси кузатилади. Бунинг учун эркак ва урғочи капалак жуфтлаштирилиб, 5—7 минутдан сўнг улар буғланади ва эркак капалакда сперматофор ҳосил бўлиши кузатилади. Ҳосил бўлган сперматофор ажратиб олиниб, буюм ойнасига қўйилади ва уни қоплагич ойна билан салгина эзиб, микроскопда сперматозоидларнинг тузилиши ва ҳаракати билан танишилади.

Сўнгра иккинчи жуфт капалаклар жуфтлаштирилади. Улар жуфтлашганидан кейин препарат ванначага солинади ва ур-

Ғочи капалак охирги бұғимларининг териси учи ингичка қайчи ёрдамида эҳтиётлик билан кесилиб, штативли ёки бинокуляр лупада уруғланиш процесси кузатилади. Ҳар бир студент 5—6 та жуфт капалакни жуфтлаштиради, 2 соатдан сўнг капалаклар буглатилади, урғочи ва эркак капалак алоҳида-алоҳида қилиб, изоляцион халтачаларга солинади. Ҳар бир халтачага эркак ва урғочи капалакнинг номери, изоляция ўтказилган кун, соат ёзиб қўйилади. Кечқурун (соат 7—8 ларда) урғочи капалаклар бошқа халтачаларга қайта жойланиб, шу номернинг ўзи билан, лекин кўчирилган кун, соат ёзиб қўйилади. Эртасига эрталаб ва кечқурун, кейинги кунларда эса урғочи капалаклар, фақат кечқурунлари кўчирилади ва ҳар гал халтачага ўша аввалги номернинг ўзи, капалак кўчирилган соат ва кун ёзиб қўйилади. Бундан сўнг 7—8 кун давомида урғочи ва эркак капалак солинган халтачалар ҳар куни қараб турилади ва капалаклар нобуд бўлгани аниқланса шу кун ҳам ёзиб қўйилади. Бу кузатишлар тамом бўлгандан сўнг ҳар бир халтада капалак қўйган тухумлар саналади ва жуфтлашгандан сўнг дастлабки соатларда ва кейинги кунларда қўйилган тухумлар проценти аниқланади. Изоляциянинг бошланғич ва капалакнинг нобуд бўлган кунлари ҳақида халталарга ёзиб қўйилган маълумотларга қараб ҳар бир капалакнинг неча кун ҳаёт кечиргани ҳисоблаб топилади.

Ҳисобот

1. Жуфтлашиш процесси ва буглатиш техникасини таърифлаш.
2. Капалаклар бир кунда қўйган тухумларни кузатиш таблицаси.

Тартиб номери	Кузатиш муддати	Қўйилган тухумлар								
		1-капалак		2-капалак		3-капалак		Ҳамма капалаклар		
		дона	%	дона	%	дона	%	дона	умумий капалаклар %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Буглангандан бошлаб биринчи кун кечқурунгача									
2	Биринчи кун кечқурундан иккинчи кун эрталабгача									
3	Иккинчи кун эрталабдан кечқурунгача									
4	Иккинчи кун кечқурундан учинчи кун кечқурунгача									
5	Учинчи кун кечқурундан тўртинчи кун кечқурунгача									
	Қўйилган ҳамма тухумлар									

Э с л а т м а : 4, 6, 8-графаларда мазкур капалакнинг маълум кунда қўйган тухумлари сонининг бутун тухум қўйиш даврида қўйилган тухумлари сонига нисбатан процент нисбати кўрсатилган, 9-графада эса ҳамма кунларда қўйилган уруғлар йиғиндис.

Урғочи ва эркак капалаклар неча кун яшаши кузатилади. Тухумнинг уруғланиш процессини таърифлаш ва расмини чизиш.

Керакли асбоб ва материаллар

1. Биологик микроскоплар (студентлар сонига қараб).
2. Штативли ёки бинокуляр лупалар (студентлар сонига қараб).
3. Препарат тайёрлаш учун керакли комплеклар (студентлар сонига қараб).
4. Буюм ёки қоплағич ойналар (студентлар сонига қараб).
5. Романов бўёғига бўялган уруғлар тўплами (ҳар группага 5—8 препарат комплекти).
6. Эндигина пилладан чиққан урғочи ва эркак капалаклар (ҳар бир студентга 5—6 жуфтдан).
7. Изоляция халтачалар.

19- топшириқ.

ТЕМА: «ТУХУМНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА ДИАПАУЗАГАЧА РИВОЖЛАНИШИ»

Бажариш тартиби

Тухум кесигининг бўялган тайёр гистологик препаратига қараб, студентлар унинг тузилиши, тухум сариғи ҳужайралари, бластомерлар ва бошқа структура элементлар билан танишадилар.

17-топшириқни бажариш учун фойдаланилган материал ёрдамида янги қўйилган тухумнинг пигментланиш процесси кузатилади. Бунинг учун капалакларни бошқа халтачаларга кўчириш билан бир вақтда, аввалги тухумлар солинган халтачалар ҳам қараб борилади ва тухум қўйилган вақтни ҳисобга олган ҳолда пигментланишнинг ўзгариши таърифланади.

Таққослаш учун бирор бивольтин зотининг ўз-ўзидан жонланган уруғи бир вақтда тайёрланади (бу зот уруғларни баҳорда очириш йўли билан) ва, шунингдек, моновольтин зотининг тухумлари (ёки гибриди) хлорид кислота билан сунъий жонлантирилади. Қўйилган ҳамма тухумлар бир суткада 2 марта қараб чиқилади ва ҳар гал тухум пигментланишининг ўзгариш характери таърифланади. Бундай кузатишлар қишлобчи тухум тўқкул рангга киргунча, ўз-ўзидан жонланган ва сунъий жонланган тухумлардан эса қурт чиққунча олиб борилади.

Бу кузатишлар тамом бўлгандан сўнг ҳар бир студент ГОСТ 5056—53 га мувофиқ 100—200 та тухумни нуқсонли тухумларни ажратган ҳолда сортларга ажратади ва тухум тўдаларига ва айрим тухумларга таъриф берилади (56- ва 63-расмларга қаранг).

Ҳисобот

1. Қишловчи тухумнинг тузилиши ва ташқи кўринишининг расмини чизиш ва таърифлаш.

2. Қишловчи, ўз-ўзидан жонланган, сунъий жонлантирилган тухумларнинг пигментланиш процессини таърифлаш.

3. Қишловчи тухумни ГОСТ га қараб сортларга ажратиш натижалари ҳамда ҳисобот ва ГОСТ бўйича уруғ заводларида брак қилиниши лозим бўлган тухумларнинг нуқсони ҳақида ёзилади.

Керакли асбоб ва материаллар

1. Биологик микроскоплар (студентлар сонига қараб).

2. Объектни 4 марта катталаштирувчи қўл лупалари (студентлар сонига қараб).

3. Қишловчи, ўз-ўзидан жонланган ва сунъий жонлантирилган уруғлар түпи (ҳар бир студентга ҳар тур уруғдан 5—6 түп).

4. Машғулотдан камида 30 кун аввал қўйилган қишловчи уруғ түплари (ҳар бир студентга 100—200 тадан).

5. ГОСТ 5056—53 (ҳар группа 2—3 экземпляр).

20-топшириқ

ТЕМА: «ҚИШЛОВЧИ ТУХУМ ЭМБРИОНИНИНГ БАҲОРГИ РИВОЖЛАНИШИ»

Бажариш тартиби

Бу топшириқ тухумни баҳорда очириш процессида бажарилади. Уруғ очиришнинг биринчи кунидан бошлаб ҳар куни тухумнинг ташқи кўриниши, тухум рангининг ўзгариши кузатиб борилади, шунингдек, очилаётган тухумдан ҳар куни намуна олиб турилади, эмбрионнинг териси шилиб олиниб, ривожланиш стадияси аниқланади. Терисини шилиб олиш учун олинган тухум намунаси бир парча докага қўйиб, ўралади ва 85°C иситилган сувга 3 минут солиб турилади. Тухумни сувдан олиб, докадан филтер қоғозга бўшатилади ва тухум қуригунча қоғоз бир неча марта ўзгартирилади. Бундан олдин буюм ойнасига шу ойнага тенг ўлчамдаги қоғоз ёпиштирилади. (БФ-2 клей билан ёпиштириш маъқулроқ.) Қуриган тухум буюм ойнасига ёпиштирилган қоғозга шу елим ёки дурадгорлик елими билан ёпиштирилади.

ди. Сўнгра ўткир препаратлар нина билан тухум горизонтал ҳолда ҳар томондан тешилади ва пўчоғининг юқори қисми олиб ташланади. Тухум қолган ярим палладан ўткир нина ёрдамида чиқариб олинади (тухум препаратлар нинага осон илашади) ва 25% сирка кислота билан бирга идишга солинади. 10—15 минут ўтгандан кейин идиш қаттиқ силкитилади, бунда эмбрион тана-си сариқ моддадан ажралади. Кўз пипеткаси ёрдамида эмбрион кислота билан биргаликда идишдан чиқариб олинади ва 30% ли спиртга солинади. Сўнгра эмбрион спиртдан бир томчи сув томи-зилган буюм ойнасига қўйилиб, қоронғи ерда штативли лупада қаралади.

Қўрилган эмбрион таърифланади ва расми чизилади. Сўнгра бир қатор таъриф ва расмлар бир-бирига таққосланиб, уруғ очириш процессида эмбрион ривожланиш стадияси ва қуртлар-нинг жонланиш муддати аниқланади.

Ҳисобот

1. Уруғ очириш муддати ва техникаси. Уруғ очириш вақ-тидаги температура ва намликнинг қанча бўлиши таърифла-нади.

2. Уруғ очириш процессида капалак чиққунча уруғдаги со-дир бўладиган ташқи ўзгаришларни таърифлаш.

3. Уруғ очириш процессида капалак чиққунча эмбрион ри-вожланиш стадиясининг расми чизилади ва таърифланади.

Керакли асбоб ва материаллар

Иш иситувчи асбоблар билан жиҳозланган одатдаги инкуба-торийда бажарилади. Уруғ очириш процессида уруғнинг ташқи кўринишидаги ўзгаришлар ва эмбрион тўдаларининг ривожла-ниш процесси устида кузатиш олиб бориш учун қўшимча асбоб ва материаллар:

Ҳар бир студентга

Бутун гурпулага

1. Штативли лупалар	1	—
2. Ўткир препаратлар ниналар	1	—
3. Сув иситиш учун идиш	—	1
4. Сирка кислота учун пробка билан жибс беркиладиган идиш	1	—
5. Спирт учун чуқур соат ойналари	1	—
6. Буюм ойнаси	15	—
7. Дока	—	1 м
8. Қоғоз (силлиқ қоғоз)	2—3	—
9. Фильтр қоғоз	—	0,5 кг
10. БФ-2 елими (ёки яхши сифатли ду- радгорлик елими)	—	1 тубик
11. Кўз пипеткаси	1	—
12. 25% ли сирка кислота	—	0,5 л
13. 30% ли спирт	—	0,5 л

ФОИДАЛАНИЛГАН АДАБИЕТ

1. Б. Л. Астауров ва бошқалар. Действие высоких температур на грену шелковичного червя, Издательство АН СССР, Москва, 1962 й.
2. «Вопросы развития шелководства в СССР», сборник, изд. МСХ СССР, Москва, 1957.
3. Б. Л. Астауров. Искусственный партеногенез у тутового шелкопряда, Москва, 1941.
4. А. П. Миляев. Справочник по шелководству, Сельхозгиз, Москва 1960.
5. Е. Н. Михайлов. Шелководства, Сельхозгиз, Москва, 1950.
6. Е. Н. Михайлов ва бошқалар. Биология тутового и дубового шелкопряда, Сельхозгиз, Москва, 1958.
7. Новое в биологии шелкопряда. Сборник, Сельхозгиз, Москва 1959.
8. Б. Парпиев. Значение качества корма для племенных выкормок, «Шелк» № 4, Ташкент, 1961.
9. Биохимия шелкопряда, Труды кафедры органической и биологической химии (выпуск 10), Москва, 1960.

I боб. Тут ипак қуртининг ўсиши ва ривожланиши	11
II боб. Тут ипак қурти	19
III боб. Пилла ва ғумбак	94
IV боб. Қапалак	112
V боб. Тут ипак қурти эмбриологияси	121
VI боб. Вольтинизм	142
Лаборатория ишлари ва амалий машғулотлар	161

На узбекском языке

КОНСТАНТИН МИХАЙЛОВИЧ РОЖДЕСТВЕНСКИЙ,
 ЗАИР ТАИРОВИЧ ТАИРОВ,
 АННА АЛЕКСАНДРОВНА ШЕВЕЛЕВА
 БИОЛОГИЯ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА
 Учебник для с/х техникумов

Издательство „Учитель“
 Ташкент — 1965

Таржимонлар: Ҳ. Фуломов, У. Тожихужаев, Т. Тўраева.

Редакторлар: Т. Тўраева, Ҳ. Фуломов

Бадний редактор И. Исроилов

Техредактор Э. В. Ягонцева

Корректор Н. Рихсиева

Теришга берилди 16/I-65 й, Босишга рухсат этилди 15/III-65 й. Қоғози 60 × 90/16.
 Физик босма л. 12,25. Напр. л. 13,41. Тиражи 3000. Р 05730.

„Ўқитувчи“ нашриёти. Тошкент, Навоий кўчаси, 30. Шартнома 275/1963 й.
 Баҳоси 34 т. Муқоваси 10 т.

ЎзССР Министрлар Совети Матбуот Давлат комитетининг ихтисослаштирилган ҳарф
 терув фабрикасида тайёрланган матрицадан, 2-босмаҳонасида босилди. Ўнгиғул,
 Чехов кўчаси, 3. Заказ № 50.

Белоса 44 г.