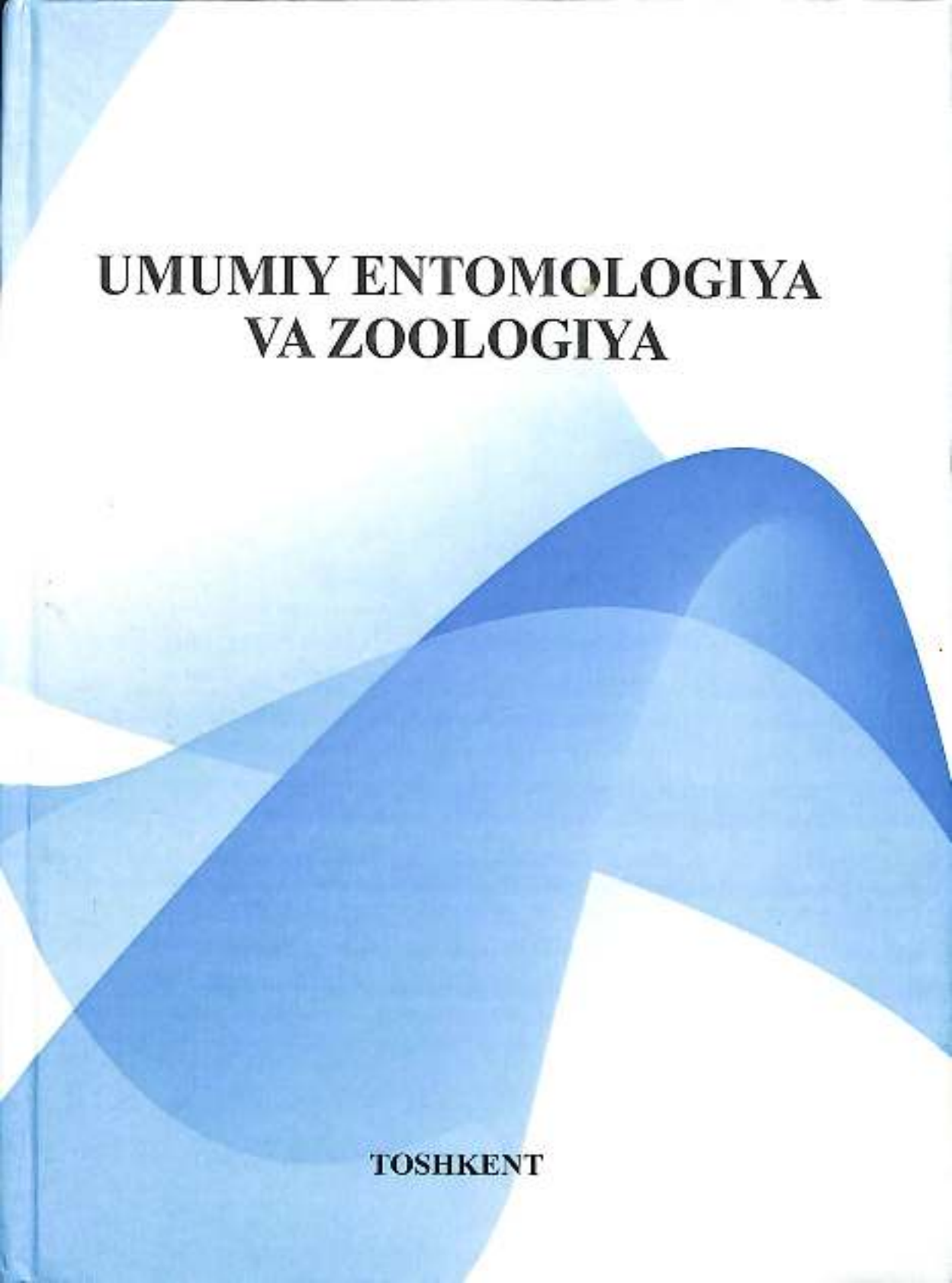




UMUMIY ENTOMOLOGIYA VA ZOOLOGIYA

TOSHKENT

Kitob quyidagi ko'rsatilgan
muddatda topshirilishi shart

Oldingi foydalanishlar
miqdori

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

UMUMIY ENTOMOLOGIYA VA ZOOLOGIYA

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi
tomonidan talabalar uchun darslik sifatida tavsiya etilgan*

TOSHKENT – 2019

klar
'lim
sida
tatta

mlar
riya,
l bir
ogik
ogik
noya
ratga

idagi
qayta
uriga
baliq
hilar,
iqalar
katta
ovchi
naloq
i va

rishda
rtqali
m bir
arazit
urash

otgan
larga:
xo'ja-

UO'K: 595.7+591(075)

KBK 28.691.89ya7

U 52

U 52 Umumiy entomologiya va zoologiya. -T.: «Fan va texnologiya», 2019, 424 bet.

ISBN 978-9943-6153-2-8

Mazkur darslikda Respublikamizda hasharotlar va hayvonot olami-ning sohaga tegishli ayrim vakillarining morfologiyasi, anatomiya va fiziologiyasi, biologiyasi, ekologiyasi hamda sistematikasi sodda tilda bayon qilingan.

Darslik asosan qishloq xo'jalik institutlarining (5410300 - o'simliklar himoyasi va karantini bakalavr yo'nalishi) talabalari va magistrantlari uchun mo'ljallangan. Undan qishloq xo'jaligining boshqa sohalarida faoliyat yuritadigan mutaxassislar, ya'ni agronom-entomologlar, malaka oshirish kurslarining tinglovchilari, shuningdek, maktablar, litsey va kollej o'qituvchilari hamda o'quvchilari ham foydalanishlari mumkin.

UO'K: 595.7+591(075)

KBK 28.691.89ya7

Mualliflar:

B.A.Sulaymonov, A.R.Anorbayev, Sh.A.Maxmudova,
M.M.Ablazova

Taqrizchilar:

K.Sh.Mamatov - O'simliklarni himoya qilish ilmiy tadqiqot instituti laboratoriya mudiri, katta ilmiy xodim, b.f.n.;
Sh.Esanbayev - Toshkent davlat agrar universiteti O'simliklarni himoya qilish kafedrasida dotsenti, biologiya fanlari nomzodi.

ISBN 978-9943-6153-2-8

© «Fan va texnologiya» nashriyoti, 2019.

KIRISH

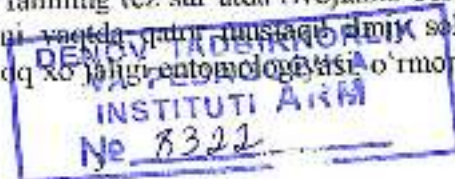
Umumiy entomologiya va zoologiya fani 5410300 - O'simliklar himoyasi va karantini yo'nalishi bo'yicha o'rganiladigan umumiy ta'lim fanlar qatoriga kiradi. Bu fanni o'rganish qishloq xo'jaligi sohasida yuqori malakali, chuqur bilimli mutaxassislar tayyorlashda katta ahamiyatga ega.

Umumiy entomologiya va zoologiya fani boshqa biologik fanlar bilan bir qatorda tibbiyot, agrobiologiya, zoomuhandislik, veterinariya, ipakchilik, o'simliklarni himoya qilish va qishloq xo'jaligiga oid bir qancha fanlarning biologik negizi hisoblanadi. Bundan tashqari zoologik bilim tuproqda sodir bo'ladigan o'zgarishlarni, turli xil biologik jarayonlarni tushuntirishda, o'simliklarni va hayvonot olamini himoya qilishda, ulardan ongli ravishda to'g'ri foydalanishda katta ahamiyatga ega.

Umumiy entomologiya va zoologiya fanining xalq xo'jaligidagi ahamiyati, mamlakatimizning hayvonot dunyosini boyitish va qayta tiklash dasturi Umumiy entomologiya va zoologiya fanining yutuqlariga bog'liq, chunki ko'pgina hayvon turlari, jumladan: xilma-xil baliq turlari, ovlanadigan parrandalar, mo'yna beradigan sut emizuvchilar, go'shi beradigan uy hayvonlari, yirtqich hayvonlar va boshqalar mamlakatimiz aholisini oziq-ovqat bilan to'la-to'kis ta'minlashda katta rol o'ynaydi. Shu bilan birga ushbu fan hayvonlarda parazit yashovchi va qon so'ruvchi hasharotlar, pashshalar, parazit yassi va yumaloq chavalchanglarning rivojlanish jarayonlari, keltiradigan zarari va ularning oldini olish choralarini o'rganishda muhimdir.

Umumiy entomologiya va zoologiya fanini yaxshi o'zlashtirishda darslik asosiy rol o'ynaydi. Talabalar turli xil umurtqasiz va umurtqali hayvonlarning morfologik va anatomik tuzilishini o'rganish bilan bir qatorda, foydali hayvonlarni asrash, ularni ko'paytirish, zararli va parazit hayvonlarning ko'payishiga yo'l qo'ymaslik va ularga qarshi kurash choralarini o'rganishadi.

Entomologiya biologiya fanining tez sur'atda rivojlanib borayotgan bir tarmog'i bo'lib, o'zi ayri vaqtda qator mustaqil ilmiy sohalarga: umumiy entomologiya, qishloq xo'jaligi entomologiyasi, o'rmon xo'ja-



ligi entomologiyasi, tibbiyot entomologiyasi hamda veterinariya entomologiyasiga bo'linadi.

Umumiy entomologiya va zoologiya nazariy fan bo'lib, yuqorida ko'rsatilgan amaliy entomologiya, biologiya, zoologiya sohalarining ilmiy asosi bo'lib xizmat qiladi. Fanning asosiy vazifasi o'simlik, odam va uy hayvonlariga ziyon yetkazuvchi zararkunanda hasharotlarga qarshi ilmiy asoslangan kurash choralarini ishlab chiqish va foydali hasharotlarni muhofaza qilishdir.

Umumiy entomologiyada hasharotlarning tana tuzilishi, ichki a'zolarining ishi, hayot kechirishi, xilma-xilligi va tashqi muhit bilan bog'liqligi yoritiladi. Shuning uchun umumiy entomologiya - m o r f o l o g i y a (tashqi), anatomiya (ichki), fiziologiya, biologiya hamda ekologiya (yashashi), sistematika va klassifikatsiya bo'limlariga bo'linishi mumkin.

Hasharotlar - umurtqasiz hayvonlarning bo'g'imoyoqlilar (Arthropoda) tipi, traxeyalilar (Tracheata) kenja tipiga hasharotlar (Insecta) yoki olti oyoqlilar (Hexapoda) s i n f i g a mansubdir. Bu tipga hasharotlardan tashqari qisqichbaqasimonlar (Crustacea), o'rgimchaksimonlar (Arachnoidea), ko'poyoqlilar (Myriapoda) va boshqa sinflar ham kiradi.

Hasharot turlari tabiatda juda keng tarqalgan va ular turlicha tuzilishga ega. Hozirgi vaqtda 1 mln. ga yaqin hasharot turi borligi ma'lum. Ular 1,5 mln. dan kam emas degan fikrlar ham bor. Chunki kam o'rganilgan oblast va tropik zonalaridan har yili 7-8 mingga qadar yangi turi topilib turadi.

Umuman hasharotlarning turlari va soni qolgan hamma hayvon turlari bilan o'simlik turlarini qo'shib hisoblagandan har bir tur o'ziga xos tuzilishga va xususiyatga ega. Hasharotlarning tuzilishidagi o'ziga xos belgilarini muhitga moslanish darajasini, tabiatda tutgan o'rnini, odamlar uchun ahamiyatini boshqa tomonlarini o'rganish muhim ahamiyatga ega. Bu xususiyatlarni chuqurroq o'rganish zararkunanda hasharotlarni yo'qotish va ayni vaqtda foydali hasharotlarni saqlab, ulardan foydalanish imkoniyatini beradi.

Ushbu darslik talabalarni bilimni mustahkamlashda va ularda hayvonat dunyosi to'g'risida to'liq ko'nikmalar hosil bo'lishida katta ahamiyatga ega.

Umumiy entomologiya va zoologiya fanini o'qitishdan asosiy maqsad, talabalarga entomologiya va zoologiya, ya'ni hayvonlarning va hasharotlarning hayoti, ularning biologik xususiyatlari, ichki va tashqi tuzilishidagi asosiy belgilari to'g'risida ma'lum tushuncha berishdir.

Umumiy entomologiya va zoologiya biologiya fanining tez sur'atda rivojlanib borayotgan bir tarmog'i bo'lib, o'zi ayni vaqtda qator mustaqil ilmiy sohalariga ega.

Bu fanni bilish o'simliklar himoyasi va karantin yo'nalishi talabalarining kelgusidagi maxsus fan sohalarida Chuqurroq ilmiy izlanishlar va kuzatishlar o'tkazishlari va bilimlarini qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini yo'nalishida, o'simliklarni himoya qilishda foydali bo'g'imoyoqlilar va boshqa hayvonot olami rivojlashining asosiy bosqichlarini o'rganishini nazarda to'tadi.

Hasharotlarga bo'lgan qiziqish qadim zamonlarda boshlangan. Ularga dastlab oziq mahsuloti sifatida qaratilgan bo'lsa, keyinchalik chorvachilik dehqonchilik yo'lga qo'yilgach, zararkunandalar sifatida o'rganila boshlandi. Shunda ular orasida foydali hasharotlar ham borligi ma'lum bo'ldi. Natijada entomologiya fani shoxobchalari bo'lmish ipakchilik va asalarichilik vujudga keldi. Lekin hasharotlarni ilmiy asosda o'rganish XVII asrdan boshlandi. Italian olimi L.Malpigi (1628 - 1694) tut ipak qurtining anatomiyasi va ayirish tizimiga, Golland olimi Ya.Svammerdama (1637-1680) hasharotning anatomiyasi hamda metamorfozasiga asos soldilar. XVIII asrda buyuk shved olimi, tabiatshunos K.Linne (1707-1778) ning «Tabiat sistematikasi» asarida hasharotlar ko'zga ko'rinarli o'rinni egalladi. O'sha davrning buyuk tabiatshunos olimi R.A.Reomyur (1683-1757) Hasharotlarning morfologiyasi va biologiyasini o'rgandi. XVIII asrning ikkinchi yarmida Rossiyada hasharotlar faunasini o'rganishda tabiatshunos olim, akademik P. S. Pallas (1741-1811) katta hissa qo'shdi.

XIX asrda fan va madaniyatning rivojlanishi natijasida entomologiyaning fan sifatida shakllanishiga sharoit yaratildi. O'sha davrda bir qancha mamlakatlarda entomologiya ilmiy jamiyatlari tashkil etildi. Masalan, 1832-yili Fransiyada, 1833-yili Angliyada shunday jamiyat tuzildi. Bizning mamlakatimizda 1859-yili rus entomologik ilmiy jamiyati tashkil etildi. Hozirgi kunda Butunittifoq entomologik jamiyati bu sohani rivojlantirish yo'lida katta ishlarni amalga oshirmoqda. Uning birinchi prezidenti mashhur olim, akademik K.M.Ber edi.

Rossiyada entomologiya fanini rivojlantirish, G. I. Fisher - Valdgeym (1771-1853) ning «Entomografi Rossiyskoy Imperii», professor E.K.Brandt (1839-1891) ning «Hasharotlarning nerv tizimi», F.P.Keppen (1833-1908) ning uch jildli «Zararkunanda hasharotlar» kitoblari, A. O. Kovalevskiy (1840-1901) va I.I.Mechnikov (1843-1916) lar asarlari katta hissa qo'shdi.

O'sha davrda olimlarni hasharotlarning biologiyasi hamda xulq atvori jalb etdi. Bu sohada fransuz tabiatshunosi J.A.Fabr (1823-1915) ning ishlari («Инстинкт и нравы насекомых» va «Жизнь насекомых») olamshumul ahamiyatga ega bo'ldi.

XIX va XX asrlarda amaliy entomologiya sohalari, birinchi navbatda qishloq xo'jaligi va o'rmon xo'jaligi entomologiyalari vujudga keldi. Bizning mamlakatimizda 1894-yili entomologiya byurosi tashkil etilib uni buyuk olim, entomolog I.A.Porchinskiy (1848-1916) boshqarardi, amaliy entomologiya sohalari rivojlantirishda professor N. A. Xolodkovskiy (1858-1921) salmoqli hissa qo'shdi. U ilmiy entomologiya maktabini tashkil etdi va «Nazariy va amaliy entomologiya kursi» kitobini yozdi. I.Ya.Shevirev (1859-1920) o'rmon xo'jaligi entomologiyasini va parazit hasharotlarni o'rgandi. XX asrda entomologiya fani, ayniqsa, uning sohalari mustaqil fan sifatida shakllandi. Bu asrdan boshlab hasharotlarning klassifikatsiyasi, fiziologiyasi, ekologiyasi chuqur o'rganila boshlandi va zarurkunanda hasharotlarga qarshi kimyoviy hamda biologik kurash choralarini ishlab chiqildi.

1904-yili V.P.Pospelov (1872-1949) Kiev shahrida entomologik stansiya tashkil etdi. Stansiyaning asosiy vazifasi qand lavlagi zararkunandalariga qarshi kurash choralarini ishlab chiqqan edi. Keyingi yillarda xuddi shunday stansiyalar boshqa markaziy shaharlarda ham tashkil etilgan.

Ayniqsa, V.I.Plotnikov (1877- 959) tomonidan 1911-yili Toshkentda Turkiston entomologik stansiyaning tashkil etilishi O'rta Osiyo o'lkalarida o'simliklarni zararkunanda hasharotlardan himoya qilishda, O'rta Osiyo o'simliklarni himoya qilish instituti va shunga o'xshash tashkilotlarning vujudga kelishida katta rol o'ynadi.

Rus entomologi N.V.Ko'rduymov (1885-1917) qishloq xo'jaligi entomologiyasiga nazariy asos soldi. Professor A.P.Semenov Tyan-Shanskiy (1866 - 1942) bizning o'lkamiz faunadagi hasharotlar sistemikasi va geografiyasini, G.G.Yakobsov (1871-1916) to'g'ri qanotdilar va Rossiya hamda G'arbiy Yevropada o'rgandilar. A.K.Mordvilko (1867-1938) o'simlik bitlari sistemikasi va biologiyasini o'rganish sohasidagi ishlari bilan dunyoga mashhur bo'ldi. Avstraliyalik olim Gadirshem (1865-1935), A.V.Martinov (1878-1938) va B.V.Shvanich (1889-1957) lar yuqori gruppalar hasharotlarning klassifikatsiyasini asoschilari edi. Kapalakshunos olim Ya.Kuznetsov (1873-1948) ikki jildlik «Основы физиологии насекомых» asarini, B.N.Shvanovich «Курс общей энтомологии» kitobini yozdilar.

Akademik N.M.Kuzin (1860-1940) Moskva universitetida, keyinchalik K.A.Timiryazev nomidagi Moskva qishloq xo'jaligi akademiyasida, M.N.Rimskiy va Korsav (1873-1951) Leningrad universitetida entomologiya kafedralarini tashkil etilishida o'z hissalarini qo'shdilar. 1920-yili Toshkent Davlat universitetida, keyinchalik Toshkent qishloq xo'jaligi institutida (1930-yilda) entomologiya kafedralari tashkil etildi.

1930-yili Leningradda Butunittifoq o'simliklarni himoya qilish instituti, 1931-yili Toshkentda O'rta Osiyo o'simliklarni himoya qilish ilmiy tekshirish instituti tashkil etildi. Bir qancha yirik olim va fan tashkilotchilari etishib chiqdi. N.N.Bog'danov-Katkov (1894-1955), V.F. Boldirev (1883-1957), akademiklar V.N.Beklemishev (1890-1962), E.N.Pavlovskiy (1874-1962), V.N.Ilegolev (1890-1966), A.S.Danilevskiy (1911- 1969), G.Ya.Bey- Bienko (1803-1970) va boshqalar shular jumlasidan edi.

V.F.Boldirev to'g'ri qanotli hasharotlarning biologiyasini Chuqur o'rgandi va K.A.Timiryazev nomidagi Moskva qishloq xo'jaligi akademiyasining entomologiya kafedrasini bir necha yil boshqardi. U zararkunanda hasharotlarga qarshi kurashda aviatsiyadan foydalanishni taklif etdi.

V.N.Beklemishev 30 yil mobaynida Moskva parazitologiya va tropik tibbiyot institutini boshqardi. Shu bilan birga tibbiyot entomologiyasini, ayniqsa, odamlarda kasallik tug'diruvchi vositalarni tarqatuvchi bezgak chivinini har tomonlama o'rgandi.

Akademik E.N.Pavlovskiy bir necha yil Fanlar akademiyasining zoologiya institutining direktori, Butun ittifoq entomologiya jamiyatining prezidenti bo'lib ishladi va parazitologiya fanini rivojlantirishga katta hissa qo'shdi.

O'zbekistonlik olimlar ham entomologiya fanini rivojlantirishda o'zlarining munosib ulushlarini qo'shdilar. Dunyoga mashhur entomolog olim, O'zbekiston Fanlar akademiyasining muhbir a'zosi, professor V.V.Yaxontovning «O'rta Osiyo qishloq xo'jaligi zararkunandalari», O'zbekiston Fanlar akademiyasining muhbir a'zosi, professor R.A.Olimjonovning «Sug'oriladigan dehqonchilik yerlarining umurtqasiz hayvonlar zoofaunasini», Lenin nomidagi Butunittifoq qishloq xo'jaligi fanlari akademiyasining muhbir a'zosi, O'rta Osiyo o'simliklar muhofazasi ilmiy tekshirish instituti direktori professor S.N.Alimuhamedovning «Kanalar biologiyasi va ekologiyasi» ilmiy asarlari yuqori baho oldi.

Eng qadim o'tmishdan boshlab kishilar tabiiy resurslardan, shu jumladan, hayvonlardan foydalanish borasida tajribalar orttirib kelish-

gan. Turli hayvonlarni ushlab, iste'molga tayyorlash jarayonlarida qadimgi odamlar asta-sekin ularning hayotiga va tuzilishiga e'tibor bera boshlashgan. U davrda yozish bo'lmaganligi tufayli ular tomonidan toshlarga hayvonlar rasmlari, ov saxnalari kabi hayvonot dunyosi haqida birmuncha axborotlar qoldirilgan. Ammo zoologiyaga fan sifatida asos solgan birinchi olim qadimgi yunon faylasufi, buyuk tabiatshunos olim Aristoteldir. "Hayvonlar tarixi" asarida Aristotel 452 turga oid hayvonlarni o'rganib, ularni juda oddiy va sun'iy tuzilgan "qonli" va "qonsiz" sistematik guruhlariga ajratadi. U tuzgan sistematikada hayvonot dunyosi 9 ta katta avlodga bo'lingan. Aristotel sistematikasi sun'iy bo'lishiga qaramasdan fanda qariyb XX asr xukm surdi. Chunki feodalizm davrida Yevropada fanda taraqqiyot kuzatilmadi. Tabiiy fanlarga qiziqish XV-XVI asrlarga kelib kuchaydi. Polo Marko (1254-1324), Xristofor Kolumb (1451-1506), Magellan (1480-1521) lar kabi sayohatchi olimlar dunyoning turli qit'alarida hayvonlar to'g'risida ma'lumotlar to'plab hayvonot dunyosi to'g'risidagi bilimni boyitdilar. Keyinchalik shvetsariyalik olim Konar Gesner (1516-1565) o'zining 5 tomlik "Hayvonlar tarixi" asarini yaratdi. Niderlandiyalik tabiatshunos olim Antoni van Levenhuk (1632-1723) o'zi ixtiro qilgan birinchi mikroskopda turli hayvonlarni o'rganib, 4 tomlik "Mikroskop yordamida ochildigan tabiat sirlari" asarini yozdi.

XVIII asrga kelib shved olimi Karl Linney (1707-1778) fanda hayvonlar va o'simliklar dunyosini eng qulay sun'iy sistematikasini yaratdi. U barcha PDF turlarni lotin tilida qo'shaloq ism bilan yuritishni, unda birinchi urug' ismini bosh harfda, tur ismini kichik harfda yozishni tavsiya qilgan va o'zi unga itoat qilgan. Shunday qilib, K.Linney fanga bina nomenklaturani kiritdi va bunday nomenklaturaga barcha dunyo olimlari hanzugacha rioya qilishadi. Bunga misol tariqasida ikki tur jigar qurtlari - fasciolalarni nomlanishini keltirish mumkin. Ular "Обично-звездчатая фасциола" ning tarjimasidan kelib chiqqan. Bu esa fan talabiga javob bermaydi. Fasciolaning ikkinchi turi 1855-yilda aniqlangan va unga Fasciola gigantica, Cobbold, (1855) deb nom qo'yilgan. Yuqoridagi misol-dan ko'rinib turibdiki, Fasciola so'zi ikkala holda ham urug', ya'ni avlod-ni nomini bildiradi, u bosh harf bilan belgilangan va uni o'zgartirish mumkin emas. Turni ismini esa muallif o'z mohiyatini yo'qotmagan.

K.Linney sistematikada hanzugacha o'z mohiyatini yo'qotmagan. asoslangan sun'iy xarakterdagi sistematika edi. Shunga ko'ra, K.Linney-ni o'zi ham ayrim hayvon turlarini aniqlashda va sistematikaga

kiritishda biroz xatoliklarga yo'l qo'ygan. K.Linney tuzgan sistematikada bir-biriga yaqin turlar avlodlarga, avlodlar turkumlarga, turkumlar esa sinflarga birlashtirilgan. Unda butun hayvonot dunyosi 6 ta sinfga bo'lingan, ulardan ikkitasi (chuvalehanglar va hashoratlar) umurtqasizlarni 4 tasi (baliqlar, sudralib yuruvchilar, qushlar, sut emizuvchilar) esa umurtqalilarni tashkil etadi. K.Linney turlar o'zgarmaydi degan e'tiqodga asoslangan va har xil turlar avvalda qanch yaratilgan bo'lsa hozir ham shuncha deb hisoblangan. Zoologiyada sistematikani tabiatshunos olimi J.B.Lamark (1744-1829) bir muncha isloh qildi. K.Linneyning aksincha, J.Lamark turlarining o'zgaruvchanligini tan olgan va bu bilan dastlabki evolyutsion nazariyaga asos solgan. Ammo turlar o'zgaruvchanligining sabablarini tushuntirishga Lamark ojizlik qilgan.

J.B.Lamark hayvonot dunyosini 14 sinfga ajratgan, ulardan 10 tasi umurtqasiz hayvonlarni tashkil qilgan. Undan tashqari, J.Lamark sinflarining har biri hayvonot dunyosi rivojlanishining ma'lum bosqichini aks ettirish kerak bo'lgan 6 ta bosqichga joylashtirilgan. IV, V va VI bosqichlar (baliqlar, reptiliyalar, qushlar, sut emizuvchilar) ni bir muncha to'g'ri deb hisoblash mumkin. Birinchi bosqichga infuzoriyalar va poliplar kirgan. Zoologiya sistematikasining kelgusi taraqqiyoti fransuz zoologi Jorj Kyuve (1769-1832) ishlari bilan bog'liq. U hayvonot dunyosini 4 ta "shoxlar" ga ajratadi, qaysiki ular keyinchalik 4 ta tip deb yuritiladi. Umurtqalilar, yumshoq tanlilar, bo'g'imlilar, va nurlilar. Ammo ularga kiritilgan 19 ta sinf ko'pincha to'g'ri joylashmagan. Kyuve fikricha esa turlar o'zgarmasdir.

Biologiyada evolyutsion nazariya buyuk ingliz olimi Ch.Darvin (1809-1882) ning "turlarning tabiiy tanlash yo'li bilan kelib chiqishi" asaridan keyin to'liq g'alaba qozondi. "Uy hayvonlari va madaniy o'simliklarni o'zgarishi" asarida bu ta'limot o'z tasdig'ini oldi. Ch.Darvin o'zining "Odamning kelib chiqishi va jinsiy tanlov" asarida kishilarni maymunsimon ajdodlardan kelib chiqishi haqidagi gepotizani isbotlab berdi. Zoologik tekshirishlar XIX-XX asrlarda keng miqyosda rivojlandi. Jumladan, N.A.Seversov (1827-1885) o'zining "Turkiston hayvonlarining vertikal va gorizonttal tarqalishi" asarida Markaziy Osiyo faunasini yaratdi. K.M.Ber (1792-1876) embriologiyaga asos solgan olimlardan biri. I.I.Mechnikov (1845-1916), A.O.Kovalevskiy (1840-1901), V.O.Kovalevskiy (1842-1883).

XVIII asrning ikkinchi yarmida Rossiyada hayvonlarni va hasharotlarni o'rganishda tabiatshunos olimlar akademik P.S.Pallas (1791-1811) professor E.K.Brandt (1839-1891).

XIX asrda fan va madaniyatning rivojlanishi natijasida entomologiyaning fan sifatida shakllanishiga sharoit yaratildi. O'sha davrda bir qancha mamlakatlarda entomologik ilmiy jamiyatlar tashkil etildi. Masalan, 1832-yili Fransiya, 1833-yili Angliyada shunday jamiyat tuzildi. Bizning mamlakatimizda 1859-yili rus entomologik ilmiy jamiyati tashkil etildi.

Hasharotlar umurtqasiz hayvonlarning bo'g'imoyoqlilar (*Arthropoda*) tipi, traxeyalilar (*Tracheata*) kenja tipi, hasharotlar (*Insekta*) sinfiga mansubdir. Hasharotlar hayvonot olamida eng turlarga boy hamda yer sharida juda keng tarqalgan. Hozirgi vaqtda 1,5 mln. ga yaqin hasharot turi borligi ma'lum.

Zoologiyada u yoki bu hayvonning hayvonot dunyosidagi o'rnini aniqlash quyidagilarga asoslanadi: hujayra differentsiatsiyasining mavjudligi yoki yo'qligi. Tana simmetriyasining shakli. Tana bo'shlig'ining xususiyati. Embriyon varaqalar soni. Tana segmentatsiyasining mavjudligi yoki yo'qligi. Maxsus boshqa xususiyatlari. Yuqoridagi belgilarga ko'ra, o'rganilayotgan hayvon turi avvalo, bir hujayralilarga yoki ko'p hujayralilarga taalluqligi aniqlanadi. So'ngra ularning qaysi tipga (eng yuqori sistematik kategoriya), sinfga, turkumga, oilaga, avlodga taalluqliligi belgilanadi. Avlodi aniqlangach unga tur ismini binar nomenklaturasi asosida berilishi shart. Tur asosiy sistematik kategoriya hisoblanadi. Chunki bir-biriga o'xshash turlar bir avlodga, avlodlar oilaga, oilalar turkumga, turkumlar sinfga, sinflar tipga kiritiladi. Bulardan tashqari oraliq sistematik kategoriyalar ham bo'lishi mumkin.

Hozirgi paytda hayvonot dunyosi 2 mln. ga yaqin turga ega. Bunday aniqlangan hayvon turlari 20 dan ortiq tipga kiritilgan. Shulardan bizlar quyidagi tiplari bilan tanishib chiqamiz:

- Eng sodda hayvonlar – (Protozoa)
- Bulutlar-(Spongia)
- Kovakichlilar-(Coelentrata)
- Yassi yoki parenximali chuvalchanglar-(Plathelminthes)
- Birlamchi tana bo'shliqli yoki yumaloq chuvalchanglar-(Nemathelminthes)
- Ikilamchi tana bo'shliqli yoki xalqali chuvalchanglar-(Annelides)
- Yumshoq tanlilar yoki molluskalar-(Mollusca)
- Bo'g'imoyoqlilar-(Arthropoda)
- Xordalilar-(Chordata)
- Shulardan "Eng sodda hayvonlar" tipi bir hujayrali organizmlarni, qolgan hayvon tiplari esa ko'p hujayrali organizmlarni tashkil qiladi.

Ko'p hujayrali organizmlar o'z navbatida tuban va yuqori darajada taraqqiy etgan guruhlariga ajratilgan. Tuban darajada rivojlangan ko'p hujayralilarga "Bulutlar" va "Kovakichlilar" tiplari mansub bo'lib, ular ikki qavatli, to'qima va a'zolariga ega bo'lmagan, maxsus vazifalarni bajaruvchi hujayralar guruhlaridan tashkil topgan organizmlardir.

"Yassi chuvalchanglar" tipidan boshlab o'rganiladigan barcha ko'p hujayralilar uch qavatli, maxsus to'qima va a'zolariga, yoki a'zolar tizimiga ega bo'lgan organizmlardir. Zoologiya fani rivojlana borib, endilikda uning maxsus qismlarini o'rganuvchi mustaqil fanlar paydo bo'lgan.

"Eng sodda hayvonlar" tipini o'rganuvchi zoologiyaning maxsus qismi – protozoologiya, barcha chuvalchanglarni o'rganuvchi zoologiyaning maxsus qismi gelmintologiya, yumshoq tanlilarni o'rganuvchi qismi – malakologiya, o'rgimchaksimonlarni o'rganuvchi qismi – araxnologiya, kanalar turkumini o'rganuvchi qismi – akarologiya, hashorotlar sinfini o'rganuvchi qismi – entomologiya, o'rgimchaksimonlar va hashoratlarni qo'shib o'rganuvchi qismi – araxnoentomologiya, baliqlarni o'rganuvchi qismi – ixtirlogiya, qushlarni o'rganuvchi qismi – ornitologiya, sut emizuvchilarni o'rganuvchi qismi – mamnologiya yoki teriologiya deb yuritiladi. Hozirgi paytda esa yuqorida ko'rsatilgan fanlar bo'yicha maxsus mutaxassislar tayyorlanib chiqarilmoqda.

Nazorat savollari:

1. Umumiy entomologiya fanining mohiyatini ayting.
2. Fanning maqsad va vazifalarini aytib bering.
3. Fanning rivojlanishiga hissa qo'shgan olimlardan kimlarni bilasiz?

I BO'LIM. ZOOLOGIYA

1-bob. SODDA BIR HUYAYRALI HAYVONLAR TIPI - PROTOZOA

Sodda hayvonlar - bir hujayrali mikroskopik organizmlar bo'lib, oddiy bir butun organizmdir. Sodda hayvonlarning tanasidagi organellalar oziqlanish, harakatlanish va ayirish funksiyalarini bajaradi. Sodda hayvonlar dengizlarda, Chuqur suvlarda, uy hayvonlarida va chorva mollarida og'ir kasalliklarni qo'zg'atib, parazitlik qilib yashaydi. Ko'pchilik sodda hayvonlar noqulay sharoitda a'zolarini yo'qotib, yumaloqlashib oladi, o'zining tashqarisiga qotadigan moda ajratib, qalin qobiqqa o'raladi va tinch holat davriga o'tadi.

Bu tip vakillari yashaydigan joylari, harakat a'zolari, ichki organoidlari va ko'payish usuliga qarab to'rtta sinfga bo'linadi.

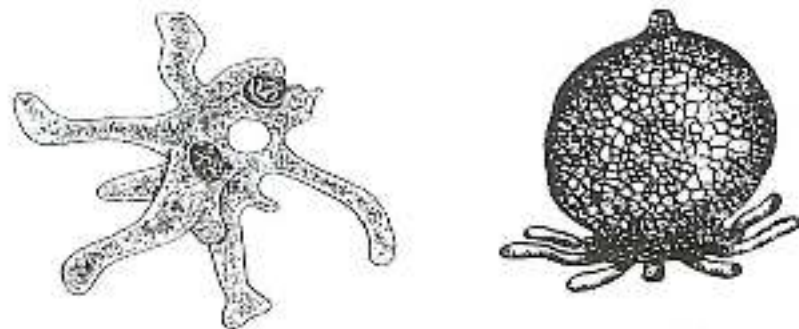
1. Sarkodalilar sinfi - *Saracodina*
2. Xivechinlilar sinfi - *Mastigophora*
3. Sporalilar sinfi - *Sporozoa*
4. Kiprikli infuzoriyalar sinfi - *Infusoria*

Sarkodalilar, ya'ni soxta oyoqlilar sinfi - *Saracodina*

Sarkodalilar sinfiga hujayra sirtida qattiq po'sti bo'lmaydigan bir hujayrali hayvonlar kiradi (1-rasm). Shuning uchun ular hujayrasining shakli doimiy bo'lmaydi, sitoplazmasi turli o'simtalar hosil qilib turadi. Bu o'simtalar harakatlanish vazifasini bajarishi tufayli *soxta oyoqlar* deb ataladi.

Sarkodalilar sinfining tipik vakili bo'lgan 0,3-0,5 mm kattalikdagi oddiy amyoba chirindiga boy ko'lmak suvlarda va hovuzlarda yashaydi. Uning tiniq sitoplazmasi qattiq qobiq bilan o'ralmagan. Shuning uchun hujayrasining shakli doim o'zgarib turadi. «*Amyoba*» so'zi ham o'zgaruvchan degan ma'noni anglatadi. Amyobaning sitoplazmasi ikki qavatdan iborat. Sitoplazmaning birmuncha rangsiz tiniq, lekin quyugroq tashqi qavati *ektoplazma*, donador, lekin suyuqroq ichki qavati *endoplazma* deyiladi.

Hayot kechirishi. Amyobaning sitoplazmasi doim harakatlanib turishi tufayli uning sirtida soxta oyoqlar deb ataladigan o'simtalar hosil bo'lib va yo'qolib turadi. Soxta oyoqlari yordamida amyoba harakatlanadi va oziq'ini tutadi. Harakatlanayotgan amyoba suvo'dari, bakteriyalar va boshqa mayda organizmlarni soxta oyoqlari yordamida qamrab oladi. Tutilgan oziq sitoplazmaga o'tganida unga bir tomchi hazm shirasi ajralishi bilan *hazm vakuoli* shakllanadi. Oziq hazm vakuoli bilan birga sitoplazma bo'ylab harakatlanadi va hazm bo'ladi. Bunday oziqlanish *fagotsitoz* deyiladi. Hazm bo'lmay qolgan oziq qoldig'i sitoplazmadan chiqarib yuboriladi. Amyoba sitoplazmasiga hujayra membranasini orqali tashqi muhitdan doim suv diffuziya yo'li bilan o'tib turadi. Sitoplazmada joylashgan *qisqaruvchi vakuola* yordamida amyoba hujayrasidan ortiqcha suv va moddalar almashinuvining zararli mahsulotlari chiqarib yuboriladi. Qisqaruvchi vakuolaning faoliyati tufayli sitoplazmadagi suv doim yangilanib turadi. Suv bilan birga sitoplazmaga nafas olish uchun zarur bo'lgan kislorod ham kiradi. Kislorod ishtirokida sitoplazmadagi murakkab a'zoik moddalar oddiy moddalarga parchalanadi. Natijada organizmning hayot faoliyati uchun zarur bo'lgan energiya va zararli bo'lgan karbonat anhidrid gazi yoki boshqa moddalar hosil bo'ladi. Karbonat anhidrid gazi tana yuzasi orqali, zararli moddalar qisqaruvchi vakuola orqali tashqariga chiqariladi. Hosil bo'lgan energiya amyobaning hayot faoliyati uchun sarflanadi.



1-rasm. Amyoba va diffugiyaning tuzilishi:
(Dadaev va Mavlonovdan olingan suratlar)
1-amyoba; 2-diffugiya

Ko'payishi. Amyoba faqat jinsiz ko'payadi. Qulay sharoitda amyoba yadrosi bevosita ikkiga bo'linadi. Shundan so'ng sitoplazma

ham ikkiga bo'linadi va ikkita yosh amyoba hosil bo'ladi. Ular birmuncha vaqt oziqlanib, o'sadi. Ana shundan keyin bo'linish yana takrorlanadi. Noqulay sharoitda amyoba yumaloqlanadi va sitoplazmasi atrofiga qalin qobiq hosil qilib, sistaga aylanadi. Sista amyobani noqulay sharoitdan himoya qilishi bilan birga uni shamol va chang zarralari orqali tarqalishiga ham imkon beradi. Qulay sharoit kelishi bilan sista yoritilib, undan amyoba chiqadi va uning hayoti davom etadi.

Sarkodalilarning xilma-xilligi. Amyobalar orasida odam va hayvonlar organizmida parazitlik qilib yashaydigan turlari ham bor. *Ichburug' amyobasi* juda mayda 0,04 mm bo'lib, juda kalta to'mtoq soxta oyoqlar hosil qiladi. U odamning yo'g'on ichagi shilliq pardasiga kirib olib ko'payadi. O'sib etishgan amyobalar sistaga aylanib, ichakka tushadi. U erdan axlat bilan tashqariga chiqadi. Bir kecha-kunduzda kasal odam ichagidan amyobaning 300 min ga yaqin SISTASI chiqishi mumkin.

Parazit amyobalar qoramollar, it, ot, cho'chqa va boshqa hayvonlarning ichagi va kasallangan tishlarida, Shuningdek, asalarlarning ayirish a'zolari naychalarida ham topilgan. Hamma parazit amyobalar sistalar orqali yuqadi.

Kiprikli infuzoriyalar (ciliata) sinfi – Ciliophora - Infusoria

Infuzoriyalar eng murakkab tuzilishga ega bo'lgan bir hujayralilar bo'lib, dastlab pichan ivitmasidan topilgan. «Infuzoriya» so'zi ham pichan ivitmasida yashaydigan hayvonlar ma'nosini anglatadi. Ularning tanasi juda ko'p mayda kipriklar bilan qoplangan. Kipriklar yordamida harakat qiladi. Hujayrasida ikki xil yadro bor. Kichik yadrosi — *mikronukleus* va katta yadrosi — *makronukleus* (*mikro* - kichik, *takt* - katta, *nukleus* - yadro) deyiladi. Kichik yadrosi irsiy belgilarni saqlovchi generativ yadro, u ko'payishda ishtirok etadi. Infuzoriyalar jinsiz va jinsiy yo'l bilan ko'payadi. Infuzoriyalarning tipik vakili tufelkani chiriqtirgan o'simliklar qoldig'i bilan ifloslangan chuchuk ko'lmak suvlarda, Shuningdek, suvi eskitib qolgan akvariumlarda uchratish mumkin. Tufelka tanasining shakli tuflining tagchamiga o'xshagani uchun unga Shunday nom berilgan (2- rasin). Uning tanasi cho'ziq, uzunligi 0,1-0,3 mm kattalikda, oldingi tomoni to'mtoq, keyingi tomoni esa ingichkalashgan bo'ladi. Tufelka hujayrasining sirti qattiq pellikula qobiq bilan o'ralganligi tufayli shakli doimiy bodadi. Pellikula ostida otuvchi tayovqchasimon tanachalar joylashgan. Tanachalar himoya vazifasini bajaradi. Yirtqich hayvon hujum qilganida tufelka otuvchi tanachalarini otib chiqaradi. Tanachalar hayvon tanasiga sanchilib uni

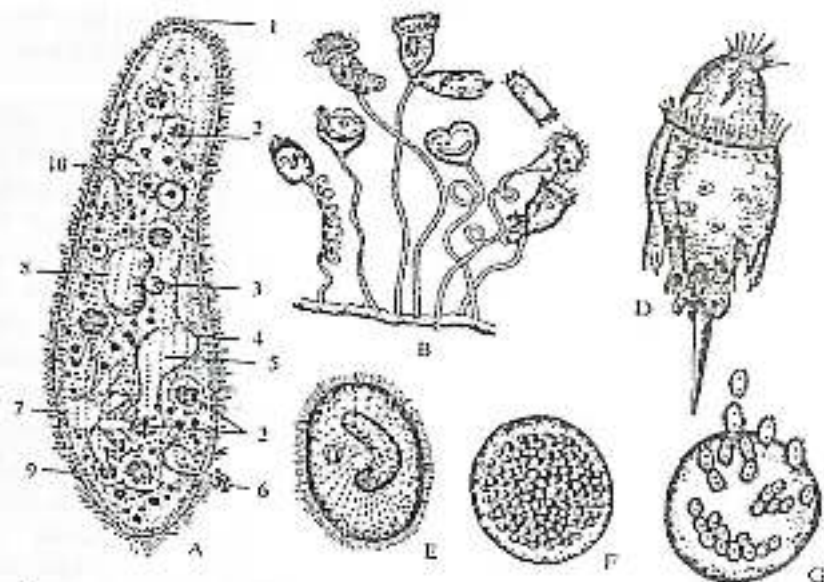
cho'chitadi. Endoplazmasida ikkita qisqaruvchi vakuola, juda ko'p hazm vakuolalari, loviyasimon makronukleus va dumaloq mikronukleusi joylashgan.

Oziqlanishi. Tufelka tanasining yon tomonida chuqurchasi bo'ladi. Chuqurchaning chetlari kipriklar bilan o'ralgan, uning tubida esa og'iz teshikchasi joylashgan. Chuqurcha chetidagi kiprikchalarning harakatlanishi tufayli suvdagi mayda organizmlar (bakteriyalar) va a'zotik moddalar og'iz teshigi tomonga yo'naladi. Og'iz teshigi qisqa halqum bilan tutashgan. Oziq moddalar ana shu halqum tubida to'plangandan so'ng, ularga sitoplazmadan bir tomchi hazm suyuqligi ajralishi bilan xazm qilish vakuolasi hosil bo'ladi. Hazm qilish vakuolasi halqum tubidan ajralib, sitoplazmaga tushadi. Vakuola sitoplazma oqimi bilan aylanib yurib, uning ichidagi oziq hazm bo'ladi va sitoplazmaga so'riladi. Hazm bo'lmagan oziq qoldig'i tanasining keyingi qismida joylashgan maxsus chiqaruv teshigi (*poroshitsa*) orqali organizmdan chiqarib yuboriladi. Shunday qilib, tufelka ham fagositoz oziqlanadi.

Nafas olishi va ayirishi. Tufelka barcha sodda hayvonlar kabi tana yuzasi orqali suvda erigan kislorod bilan nafas oladi. Moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan keraksiz mahsulotlar va ortiqcha suv tanasining oldingi va keyingi qismida joylashgan qisqaruvchi vakuolalar yordamida chiqarib tashlanadi. Har bir qisqaruvchi vakuola yig'uvchi uzun naychalar, suyuqlik saqlovchi pufakchalar va chiqarish naychasidan iborat. Suv va moddalar almashinuvining keraksiz mahsulotlari dastlab yig'uvchi naychalarga, ulardan vakuola pufakchasiga o'tadi. Pufakcha devori qisqarishi tufayli suyuqlik chiqarish naychasi orqali tashqariga chiqarib yuboriladi. Tufelka tanasida nerv tolalari topilmagan. Lekin u harorat, kimyoviy, yorug'lik va turli mexanik ta'sirni sezish xususiyatiga ega.

Harakatlanishi. Tufelka hujayrasi sirtida joylashgan kiprikchalarning eshkakka o'xshab bir me'yorda tebranishi natijasida suzib yuradi. Kiprikchalar tana sirtida spiral qator hosil qilib joylashganligi sababli tufelka o'z o'qi atrofida aylanma harakat qiladi.

Ko'payishi. Tufelka jinsiz va jinsiy yo'l bilan ko'payadi. Jinsiz ko'payishi oziq mo'l bo'lgan qulay ob-havo sharoitida sodir bo'ladi. Jinsiz ko'payishi katta va kichik yadrolar qobig'ining yemirilishidan boshlanadi. Shundan keyin tufelka tanasi o'rta qismidan ingichka tortib, ikkiga ajraladi va ikkita yosh tufelka hosil bodadi. Har qaysi Yosh tufelkalarda etilmagan a'zoidlar va yadrolar qayta tiklanadi.



2-rasm. Infuzoriyalar: (Dadaev va Mavlonovdan olingan suratlar)
 A - tufelka (1-oldingi tomoni; 2-xazm vakuolasi; 3-kichik yadro; 4-kipriklar; 5-og'iz; 6-chiqarish teshikchasi; 7-qisqaruvchi vakuol; 8-katta yadro; 9-otiluvchi tanachalar; 10-qisqaruvchi vakuolning yig'uvchi naylari); B - o'troq yashovchi suvoykalar; D - kavsh qaytaruvchi hayvonlar oshqozoni infuzoriyasi; E - baliqlar parazit iztioftrius; F, G - iztioftriusning sista ichida bo'linib ko'payishi.

Jinsiy ko'payishi ikkita tufelkaning og'iz oldi chuqurchasi joylashgan tomoni bilan yaqinlashib boshlanadi. Har ikkala tufelkada pellikula qobig'ining bir-biriga tegib turgan joyi eriydi va ularning sitoplazmasi o'rtasida bog'lanish hosil bo'ladi. So'ngra katta yadro yemirilib, sitoplazmaga tarqalib ketadi va kichik yadro bir necha marta bo'linadi. Dastlab kichik yadro 2 marta bo'linib, 4 tadan yadrocha hosil qiladi. Ular uchasi yemirilib ketadi, qolgan bittasi ikkiga bo'linadi. Hosil bo'lgan yadrolardan biri harakatchan, ikkinchisi harakatsiz bo'ladi. Infuzoriyalar harakatchan yadrolarini almashinishadi. Almashtirish harakatchan yadrolar harakatsiz yadrolar bilan qo'shiladi. Ana shundan so'ng infuzoriyalar ajralib ketadi. Ulardagi yadro ikkiga bo'linib biridan kichik yadro, ikkinchisidan katta yadro hosil bo'ladi. Bu hodisa ko'p hujayrali hayvonlarning urug'lanishini eslatadi. Infuzoriyalarning jinsiy ko'payishi konyugatsiya deyiladi. Jinsiy ko'payishdan

so'ng infuzoriyalar yana jinsiy ko'payishga kirishadi. Bunday ko'payishning mohiyati ikkita har xil organizm o'rtasida irsiy belgilar almashinuvidan iborat. Jinsiy ko'payishda infuzoriyalar soni ortmaydi, lekin ularning nasli yaxshilanadi, yashovchanligi oshadi. Infuzoriyalar ham noqulay sharoitda sista hosil qiladi.

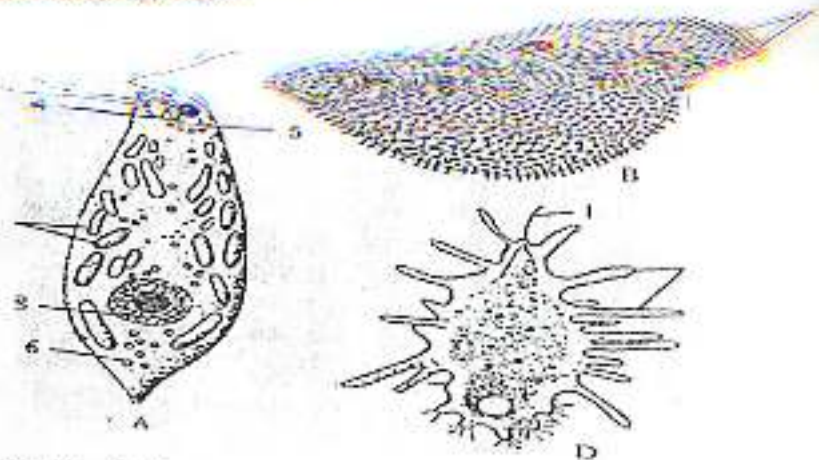
Xivchinlilar sinfi - Mastigophora

Bu sinfga mansub hayvonlar sitoplazma o'simtasidan hosil bo'lgan bitta yoki bir nechta xivchinlar yordamida harakatlanadi. Ko'pchiligida xivchin bittadan, ba'zan ikki yoki undan ham ko'proq bo'lishi mumkin. Xivchinlilarning hujayrasi a'zoik pellikuladan iborat qobiq bilan o'ralgan. Shuning uchun ularning tanasi doimiy shaklga ega. Xivchinlilar sinfi o'simliksimon va hayvonsimon xivchinlilarga bo'linadi.

O'simliksimon xivchinlilar. O'simliksimon xivchinlilar hujayrasida yashil rang beruvchi xromatoforalar bo'ladi. Hamma yashil xivchinlilar yashil o'simliklar singari yorug'da karbonat angidrid gazini, suv va boshqa mineral moddalardan a'zoik moddalar sintezlaydi, ya'ni fotosintez orqali avtotrof oziqlanadi. Ular fotosintez jarayonida kraxmal yoki unga o'xshash modda—paramila sintezlaydi. O'simliksimon xivchinlilar tuzilishiga ko'ra bir hujayrali suvo'qlariga o'xshaydi.

Yashil evglena. Yashil xivchinlilar orasida evglenasimonlar turkumiga mansub bo'lgan hayvonlar chuchuk suvlarda ko'p uchraydi. Ko'pchilikka ma'lum bo'lgan yashil evglena (3-rasm) chuchuk suv havzalarida yashaydi. Uning hujayrasi yupqa elastik po'st — pellikula bilan qoplangan bo'lib, shakli ikki uchi ingichkalashgan dukka o'xshash. Tanasining oldingi uchida bitta uzun xivchini, sitoplazmasida esa yirik pufaksimon yadrosi, tayoqchasimon bir qancha yashil xromatoforalar, xivchin asosida qisqaruvchi vakuolasi va qizil dog'simon ko'zchasi joylashgan. Tanasi egilishi va shakli birmuncha o'zgarishi mumkin. Harakatlanayotgan evglena xivchini aylantiradi. Xivchini parma singari buralishi tufayli evglena oldinga aylama harakat bilan suzib ketadi.

Volvoks. Chuchuk suvlarda koloniya bo'lib yashovchi yashil xivchinlilar ham ko'p uchraydi. Ular orasida volvoks ayniqsa keng tarqalgan. Volvoks koloniyasi bir-biri bilan sitoplazmatik ipchalar orqali qo'shilib ketgan juda ko'p sonli evglenaga o'xshash tuzilgan hujayralardan iborat. Hujayralarning ko'pchiligi vegetativ (o'suvchi), oz qismi esa generativ (ko'payuvchi) bo'ladi. Volvoks koloniyasining ko'rinishi ko'p hujayralilar embrionning blastula davriga o'xshaydi.



3-rasm. Xivchinlilar: (Dadaev va Mavlonovdan olingan suratlari)
A - evglena; B - volvoks; D - mastigameba: 1-xivchini; 2-ko'zcha;
3-vakuol rezervuari; 4-qisqartiruvchi vakuol; 5-yig'uvchi naylar;
6-paramila (karbonsuv) donachalari; 7-xromotoforlar; 8-yadro;
9-soxta oyoqlar; 10-jinsiy (tuxum) hujayralar.

O'simliksimon xivchinlilar yorug'lik yetishmaganida yashil rangini yo'qotib, barcha hayvonlar singari tayyor a'zoik moddalar hisobiga geterotrof oziqlanishga o'tadi. Bunda ular suvda erigan a'zoik moddalarni shirib oladi. Evglenasimon xivchinlilar orasida birdaniga ikki xil oziqlanish xususiyatiga ega bo'lgan turlar ham bor. Bunday ikki xil usulda oziqlanish miksotrof (aralash) oziqlanish deyiladi.

Xivchinlilarning ko'payishi. Yashil evglena faqat jinsiz bo'yiga ikki bo'linib ko'payadi. Volvoks jinsiz ko'payganida generativ hujayralar ketma-ket bo'linib, yangi Yosh koloniyalarni hosil qiladi. Jinsiy ko'payishda esa generativ hujayralardan ayrimlari yirik tuxum hujayra — makrogametani, boshqalari ko'p marta bodinib, juda mayda, ikki xivchinli urug' hujayralar mikrogametalarini hosil qiladi. Mikrogametalaridan biri suv orqali borib, makrogametani urug'lantiradi. Zigota qishlab qoladi. Bahorda undan volvoksning yangi koloniyasi hosil bodadi.

Hayvonsimon xivchinlilar. Hayvonsimon xivchinlilar — yashil yashovchi bir hujayralilar bo'lib, ular barcha hayvonlar singari geterotrof oziqlanadi. Hayvonsimon xivchinlilar orasida chuchuk suv havzalarida erkin hayot kechiradigan hamda odam va hayvonlar organizmida parazitlik qiladigan turlari bor.

Bodolar — ikki xivchinli hayvonlar. Chuchuk suv havzalarida uchraydi. Sitoplazmasining xivchilari asosida pellikulasi bo'lmaydi. Ular aralash joy orqali bakteriyalarni yutib oziqlanadi.

Tripanosomalar — odam va umurtqali hayvonlar qonida parazit yashaydi. Hujayrasi bir xivchinli tasmaga o'xshaydi, o'lchami 20—70 mkm keladi. Rodeziya tripanosomasi Afrikaning tropik qismida tarqalgan bo'lib, mahalliy aholi o'rtasida og'ir uyqu kasalligini paydo qiladi. Bunda bemor juda ozib ketadi, ko'p uxlaydi, vaqtida davolanmasa halok bo'ladi. Tripanosoma tabiatda antilopalarda uchraydi. Parazitni odamga se-se pashshasi yuqtiradi.

Trixomonoslar — to'rtta yoki undan ko'proq xivchinlar yordamida harakatlanadigan parazit hayvonlar. Trixomonoslarning bir turining kattaligi 7—10 mkm bo'lib, ichakda yashaydi. Boshqa bir turi odamning siydik tanosil yo'llarida parazitlik qiladi. Vagina (jinsiy qin) trixomonozi keng tarqalgan. O'n ikki barmoq ichakda va ingichka ichakda lambliya uchraydi, uni sakkizta xivchini bo'ladi. Tuz ko'payib ketganida parazit ichak faoliyatini buzadi, ba'zan o't o'yillarini yallig'lantiradi (xolisistit).

Leyshmaniyalar — odam terisi hujayralari ichida parazitlik qiladigan hayvonsimon xivchinlilardir. Ular orasida teri leyshmaniyasi ko'proq uchraydi. Bu parazit terining ochiq joylarida uzoq vaqt saqlanib qoladigan yara hosil qiladi. Kasallik xalq orasida «afg'on yara», «yomon yara» yoki «sharq kuydirgisi» deb ham yuritiladi. Yara tuzalib ketganidan so'ng o'rnida chandiq qoladi. Kasallik Turkmaniston, Tojikiston va O'zbekistonning janubiy hududlarida uchraydi. Kasallik qo'zg'atuvchisini iskabtoparlar yumronqoziqlardan odamga yuqtiradi.

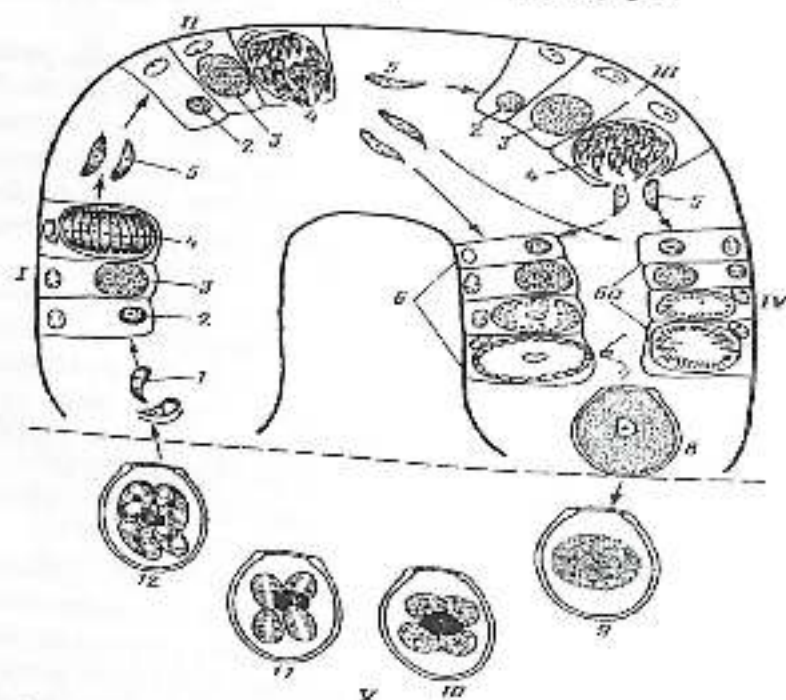
Hayvonsimon xivchinlilarning ayrimlari chumolilar ichagida simbioz (hamkorlikda) yashaydi. Ular qiyin hazm bo'ladigan o'simlik sellulozasini hazm qilishda chumolilarga yordam beradi.

Spora hosil qiluvchilar — Sporozoa

Sporalilar sinfiga odam va hayvonlar organizmida parazitlik qiluvchi 4000 ga yaqin bir hujayralilar kiradi. Ularning harakatlanish a'zoidlari bo'lmaydi. Ko'pchilik sporalilar hayotining ma'lum davrida spora hosil qilish xususiyatiga ega. Spora hayvonni tashqi muhitning

noqulay sharoitidan saqlaydi. Hamuna sporalar murakkab rivojlanish sikliga ega. Bu tip vakillari orasida koksidiyasimonlar ko'p uchraydi.

Koksidiyalar. Koksidiyalar turli umurtqali va umurtqasiz hayvonlarning hazm qilish tizimi devorining epiteliy hujayralarida parazitlik qiladi. Ular orasida quyon, tovuq va boshqa ba'zi bir chorva mollari ichagida parazitlik qiluvchi *Cymeriya* paraziti keng tarqalgan.



4-rasm. Koksidiyaning rivojlanish doirasi (Mavlonovdan olingan suratlari)
 I-III – jinsiz ko'payish davri (shizogoniya), IV-gametalarining hosil bo'lishi va ularning qo'shilishi, V-ootsistalarning tashqariga chiqishi va sporozoitlarning hosil bo'lishi; 1-sporozoitlar; 2-yosh shizont; 3-o'sayotgan ko'p yadroli shizont; 4-merozoitlarga bo'linayotgan shizont; 5-merozoitlar; 6-makrogametalarining rivojlanishi; 7-mikrogametalarining rivojlanishi; 8-ootsista; 9-sporogoniya-ga kirayotgan ootsista; 10-to'rtta sporoblast va qoldiq tanali ootsista; 11-sporoblastlarning rivojlanishi; 12-to'rtta sporali yetilgan ootsistalar (har bir sporada ikkita sporozoit).

Koksidiyalar ichakda parazitlik qilib, ichburug'ga o'xshash kasallik paydo qiladi. Koksidiyalarning rivojlanish jarayoni jinsiy va jinsiz bo'g'inlarning gallanishi orqali murakkab yo'l bilan boradi. Rivojlanish sista hosil qilish bilan tugallanadi. Sistasi axlat bilan tashqariga chiqadi va atrof-muhitga sochiladi. Hayvonlar koksidiyalarning sistasini oziq orqali yuqtiradi. Sista ichida parazit faqat kislorod yetarli bo'lgan nam sharoitda rivojlana oladi. Koksidiyalar chorva mollarning mahsul-dorligini kamaytirishi bilan xalq xo'jaligiga katta zarar yetkazadi. Ayrim hollarda koksidiyalar bilan zararlangan jo'jalar va yosh quyonlar yoppasiga qirilib ketishi mumkin.

Qon sporallari. Sporalar orasida qon sporallari turkumining vakillari ayniqsa, eng xavfli parazit hisoblanadi. Ular sut emizuvchilar, qushlar, sudralib yuruvchilar va odam qoni eritrotsitlarida parazitlik qilib yashaydi. Shuning uchun ularni *qon sporallari* deyiladi. Qon sporallari ham hujayra ichida parazitlik qiladi. Lekin ularning hayot sikli ikkita xo'jayinda o'tadi.

Qon sporallaridan *bezugak plazmodiysi* odamning eng xavfli parazitlaridan biri hisoblanadi. Bezugak parazitlarining hayot siklida jinsiz va jinsiy ko'payish takrorlanib turadi. Jinsiz ko'payish odam qonidagi eritrotsitlarda, jinsiy ko'payish esa bezgak chivinining ichak bo'shlig'ida sodir bo'ladi. Shuning uchun bezgak chivini parazit uchun *asosiy xo'jayin*, odam esa *oralik xo'jayin* hisoblanadi. Chivin odam qonini so'rayotganda odamga parazit *sporozoitlarini* yuqtiradi. Parazit eritrotsitlarga kirib olib, bo'linib ko'payadi; hosil bolgan parazitning yangi nasli eritrotsitlarni yemirib, qon zardobiga chiqadi. Parazitlar yana yangi eritrotsitlarga kirib olib, ko'paya boshlaydi. Har doim eritrotsitlar yorilib uning ichidan parazitlar chiqqanida odamda bezgak xuruj qiladi. Hozir bizning respublikamizda bu xavfli kasallik tugatilgan. Chivin kasal odamni chaqqanda parazitni qayta yuqtiradi. Chivin oshqozonida parazitlar jinsiy hujayralarga aylanadi. Urug'langan makrogameta harakatchan bo'ladi. U oshqozon devoriga kirib olib, bo'lina boshlaydi va juda ko'p jinsiz hujayralarni hosil qiladi. Bu hujayralar chivin oshqozon devoridan so'lak bezi yo'lga o'tadi. Chivin odamni chaqqanda yana odam qonidagi eritrotsitlarga o'tadi.

Olimlardan K. Marsinovskiy, E.N. Pavlovskiy, N.I. Xodukin, V.N. Beklemishev va N.M. Isaevlar bezgak paraziti va uni tarqatuvchi bezgak chivini hayotini o'rganish sohasida ko'p tekshirishlar olib ba'zolar. Bezugakka qarshi kurashda bezgak chivinlari ko'payadigan muhit —

ko'lmak suvlarni quritish katta ahamiyatga ega. Qondagi bezgak parazitlarini yo'q qilish uchun xininli dorilardan foydalaniladi.

Nazorat savollari:

1. Sarkodalilar sinfiga nimalar kiradi?
2. Kiprikli infuzoriyalar deganda nimalar tushunasiz?
3. Xivchinlilar sinfiga ta'rif bering.
4. Spora hosil qiluvchilar odam va hayvonlarda qanday kasalliklarni tarqatadi?

Ko'p hujayrali hayvonlar – Metazoa

Ko'p hujayrali hayvonlarning tanasi funksiyasiga qarab bir qancha hujayralardan tuzilgan.

Lablilar tipining vakillari o'ziga xos chuchuk suv va dengiz hayvonlaridir, ular alohida yoki koloniya bo'lib hayot kechiradi, tana shakllari bokalsimon, kosachasimon va noaniq bo'lib, katta-kichikligi ham turlicha bo'ladi.

Lablilarning tanasi ikki qavat hujayralardan – ektoderma va endoderma qavatlardan tuzilgan. Tanasining ustki qismida ko'plab g'ovaklar bo'lib, bu g'ovaklardan suvlar kirib ularning nafas olishini ta'minlab turadi. Lablilarning skeletlari oxakli, kremniyli va shoxsimon bo'ladi. Bu skeletlarning tuzilishi yulduzchasimon, ninasimon va boshqacha turlarga ega bo'ladi.

Lablilar jinsiz va jinsiy yo'llar bilan ko'payadi. Jinsiz ko'payganda kurtaklanib ko'payishi mumkin. Jinsiy yo'l bilan ko'payganda esa amyoba shakldagi tana-ameboitlar hosil qilib, unda tuxum va spermatozoidlar etiladi. Lablilarga misol qilib bodyaga va oynasimon lablilarni olishimiz mumkin.

2-bob. KOVAKICHLILAR TIPI – COELENTERATA GIDROIDLAR SINFI – XIDROZOA

Bu tip vakillari faqat suv muhitida yashovchi suv hayvonlari bo'lib, tanasi ikki qavat hujayralardan tuzilgan. Kovakichlilar chuchuk suvlar va dengizlarda yashovchi oddiy tuzilishga ega bo'lgan ko'p hujayrali organizmlardir. Tanasining tashqi qavati ektoderma, ichki qavati esa endodermadan iborat. Ikkala qavat o'rtasida mezogleya qavat mavjud, u plastinkasimon tuzilishga ega, ammo bu alohida qavat hisoblanmaydi. Bularning ichida o'troq hayot kechiruvchilar (poliplo) va erkin suzib yuruvchilar meduzalar murakkabroq tuzilishga ega.

Ularning tashqi qavat hujayralarida otuvchi hujayralar bo'lib, o'z o'ljasini jonsizlantirishda, dushmandan himoyalashda xizmat qiladi. Ularning kattaligi bir necha millimetrdan 2 metrgacha, ayrim meduzalarning paypaslagichlari 30 metrgacha uzuntikda bo'ladi.

Kovakichlilarning tashqi qavat hujayralarida oraliq jinsiy (tuxum, urug') hujayralar joylashgan. Ichki qavat hujayralari ovqat hazm qilishda ishtirok etadi. Kovakichlilar kurtaklanish va jinsiy yo'llar bilan ko'payadi. Ular germafrodit organizmlardir.

Bu tipning vakillari yashash joylari, ko'payishi va tana tuzilishiga qarab quyidagi sinflarga bo'linadi:

1. Gidroidlar sinfi – *Hydrozoa*
2. Ssifoid meduzalar sinfi – *Scyphozoa*
3. Marjon poliplari sinfi – *Anthozoa*

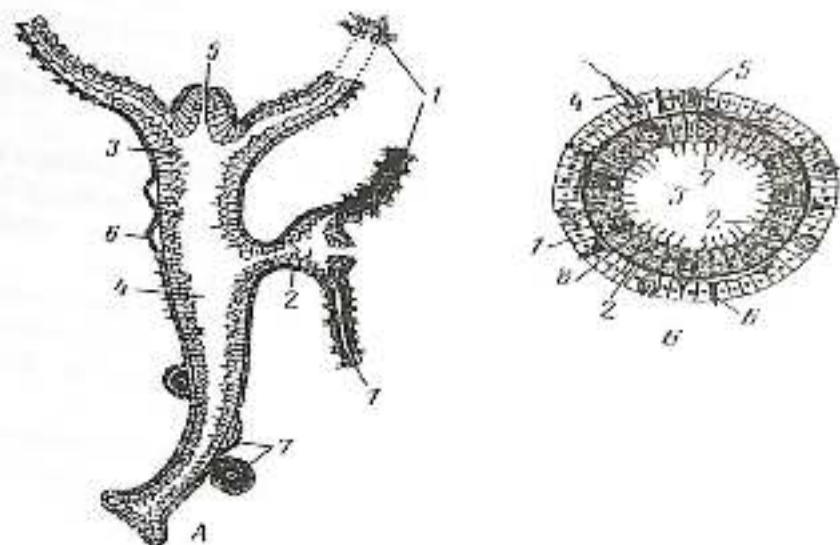
Gidralarning tuzilishi

Gidroid poliplar dengiz va okeanlarda koloniya bo'lib yashaydi. Ayrim vakillari chuchuk suvlarda yakka hayot kechiradi. *Gidra* bu sinfning tipik vakili hisoblanadi.

Yashash muhiti va tashqi tuzilishi. Gidralar tiniq suvli ko'l va hovuzlarda hamda daryolarning tinch oqadigan joylarida suv o'tlariga yoki suvdagi boshqa narsalarga yopishib hayot kechiradi. Bizda gidrani bahor, yoz va erta kuzda uchratish mumkin.

Gidralarning tanasi silindrsimon bo'lib, uzunligi 5—7 mm keladi. Tasining ostki tomoni *tovon* deb ataladi. *Gidra* suvdagi narsalarga tovonni

bilan yopishib oladi. Unga o'xshash kamharakat, o'troq hayot kechiradigan bo'shliqichlilar *polip* deyiladi («polip» so'zi «ko'p oyoq» ma'nosini anglatadi). Tanasining yuqori uchida og'iz teshigi bo'lib, uning atrofiga 5–12 ta uzun va ingichka *paypaslagichlari* bo'ladi (4-rasm).



5-rasm. *Gidra*: (Sobirovdan olingan suratlar)

A) bo'ylama kesim: 1-paypaslagichlar, 2-tashqi qatlam, 3-ichki qatlam, 4-ichak bo'shlig'i, 5-og'iz, 6-urug'don, 7-tuxumdon va rivojlanayotgan zigota. B) ko'ndalang kesim: 1-tashqi qatlam, 2-ichki qatlam, 3-ichak bo'shlig'i, 4, 5-sanchuvchi kapsulalar, 6-nerv hujayrasi, 7-bezsimon hujayra, 8-tayanch plastinka.

Ichki bo'shlig'i va tana devori. Gidraning tanasi ichi bo'sh xaltachaga o'xshaydi. Bu dastlab bo'shliq paypaslagichlarning ichiga ham davom etadi. Gidraning tashqi va ichki qavatini ajratib turadigan mezoglyi pardasi juda yupqa bo'ladi.

Ektoderma hujayralari. Gidra tanasi devorining tashqi qavatini har xil hujayralardan tuzilgan. Ularning ko'p qismini *teri-muskul hujayralari* tashkil etadi. Bu hujayralarning keugaygan asosiy qismida qisqaruvchi muskul tolalari joylashgan. Teri-muskul hujayralari o'zaro zich joylashganligi sababli muskul tolalari gidraning butun tanasi

bo'ylab tortilgan bo'ladi. Tanadagi hamma hujayralarning muskul tolalari qisqarganida gidraning tanasi kalta tortib yumaloqlanadi. Qaysi tomondagi muskul tolalari qisqarsa uning tanasi o'sha tomonga egiladi. Tananing ikki yonidagi muskul galma-galdan qisqarganida gidra goh paypaslagichlarida, goh tovonida turib, sekin-asta umbaloq oshib harakatlanadi. Gidra «odimlab» ham harakatlanadi. Buning uchun u avval tanasini egib, paypaslagichlari bilan o'zi o'tirgan joyga yopishadi. Shundan so'ng tanasining keyingi qismini tortib olib, birinchi «qadami» ni tashlaydi. Keyin bosh tomonini oldinga suradi va yana tovon qismini tortib oladi. Bu uning ikkinchi «qadami» bo'ladi. Gidra teri-muskul hujayralari yordamida paypaslagichlarini tortib olishi yoki cho'zishi mumkin.

Tashqi qavat hujayralari orasida *otuvchi hujayralar* ham bor. Bunday hujayralar ayniqsa, paypaslagichlarida juda ko'p bo'ladi. Otuvchi hujayralarning sirtida ingichka *sezgir tukchalar*, uning ichida *otuvchi kapsulasi* (pufakchasi) bo'ladi. Kapsula kuydiruvchi suyuqlikka to'la bo'lib, suyuqlikda ingichka va uzun naychaga o'xshash *otiluvchi ipcha* spiral o'ralib turadi.

Suvda suzib yurgan jonivorlar (mayda qisqichbaqasimonlar, baliq chavoqlari)ning sezgir tukchalarga tegib ketilishi bilan oq kapsula ichidan otiluvchi ipchaning uchi otilib chiqib, hayvon tanasiga sanchiladi. Kapsula ichidagi zaharli suyuqlik ipcha ichidagi naychadan o'lja tanasiga oqib o'tadi. Odatda, gidraning paypaslagichlarida joylashgan yuzlab otuvchi hujayralarning ipchalari birdaniga otilib chiqadi. Zaharli suyuqlik ta'sirida mayda hayvonlar tezda nobud bo'lishi yoki falaj bo'lib qolishi mumkin. Tutilgan o'ljani gidra paypaslagichlari yordamida og'ziga tortib oladi va yutib yuboradi. Otuvchi hujayralar gidrani dushmanlardan himoya ham qiladi. Shuning uchun suv hayvonlari (baliqlar, hasharotlar) gidraga tegmaydi.

Ta'sirlanishi. Ektoderma qavatini asosida uzun o'simtali *yulduzsimon hujayralar* ham bo'ladi. Nerv hujayralari tana bo'ylab tarqoq joylashgan. Uning uzun o'simtali bir-biri bilan tutashib, nerv to'rini hosil qiladi. Nerv hujayralarining o'simtali teri-muskul va otuvchi hujayralar bilan ham tutashadi. Nerv hujayralari yordamida gidra mexanik ta'sir, suvning harorati, kimyoviy tarkibining o'zgarishini va boshqa ta'sirlarni sezadi.

Entoderma hujayralari. Gidra tanasining ichki qavatini *bezli va xivchintli hujayralardan* iborat. Bezli hujayralar ichak bo'shlig'iga hazm shirasi tshlab chiqaradi. Shira ta'sirida ichak bo'shlig'idagi oziq qisman

hazm bo'ladi. Xivchinli hujayralarning bittadan uchtagacha xivchini bo'ladi. Shu hujayralar soxta oyoqlar hosil qilish xususiyatiga ega. Xivchinlar tebranib, ichak bo'shlig'ida suv oqimini hosil qiladi. Bu oqim oziq zarrachalarini soxta oyoqlarga yaqin kelishiga yordam beradi. Soxta oyoqlar tomonidan qamrab olingan oziq sitoplazmaga o'tib, hazm vakuolalari ichida hazm bo'ladi. Oziqning hazm bo'lmagan qoldig'i esa dastlab ichak bo'shlig'iga, undan og'iz orqali tashqariga chiqarib tashlanadi.

Gidraning maxsus nafas olish va ayirish tizimi bo'lmaydi. Suvda erigan kislorod uning butun tana yuzasi orqali hujayralariga o'tadi. Moddalar almashinuvi mahsulotlari hujayralardagi qisqaruvchi vakuolalar va tana bo'shlig'i orqali tashqi muhitga chiqariladi.

Regeneratsiya. Tashqi qavat hujayralari orasida mayda yumaloq, yirik yadroli oraliq hujayralar joylashgan. Bu hujayralar bo'linib ko'payishi natijasida gidra tanasini tashkil etuvchi barcha hujayralar hosil bo'ladi. Ana shu hujayralarning tez o'sib, ixtisoslashuvi natijasida gidra tanasi ning jarohatlangan joyi bitib ketadi. Tirik organizmlar tanasining jarohatlangan yoki yo'qotilgan qismining tiklanishi *regeneratsiya* deyiladi (regeneratsiya so'zi «qayta tiklanish» ma'nosini anglatadi). Gidra tanasi juda ko'p mayda bo'laklarga bo'linganida ham qulay sharoit tug'ilishi bilan har bir bo'lakdan alohida gidra hosil bodadi. U 200 bo'lakka ajratilganida ham regeneratsiyalanishi aniqlangan.

Ko'payishi. Gidra iliq bahor va yoz mavsumida kurtaklanish orqali ko'payadi. Bunda uning tanasi sirtida dastlab bo'rtiqlar hosil bodadi. Bo'rtiqlar o'sib, kurtakchalarga aylanadi. Kurtakchalar uchida paypaslagichlar va og'iz teshigi paydo bo'lishi bilan yosh gidralar etiladi. Ular ona organizmdan ajralib chiqib, mustaqil yashay boshlaydi. Kurtaklanish jinsiz ko'payish hisoblanadi.

Jinsiy ko'payish tuxum va urug' hujayralar hosil bo'lishi va ularning qo'shilishi (urug'lanishi) dan iborat. Gidraning tuxum hujayralari amfibosimon, yirik bo'ladi. Urug' hujayralari — spermatozoidlar esa xivchinli, mayda harakatchan hujayralardan iborat. Spermatozoidlar gidra tanasini tashlab chiqib, suv orqali tuxum hujayralarni topib, ularni urug'lantiradi. Urug'langan tuxum hujayra o'z atrofiga qalin po'st ishlab chiqarib, sistaga aylanadi. Qishda gidra nobud bo'ladi; bahorda esa zigotadan yosh gidrachalar rivojlanadi.

Deuzizlarda koloniya bo'lib, o'troq yashovchi poliplar keng tarqalgan. Bunday koloniya jinsiz individlar — gidrantlar va jinsiy

individlar — *blastoidelardan* iborat. Blastoidedan gidropoliplarning jinsiy bo'gini — *meduza* hosil bo'ladi. Meduza jinsiy ko'payib, kiprikli erkin suzib yuradigan lichinka *planula*, planula esa suv tubiga yopishib, kichkina polipni hosil qiladi. Polip kurtaklanib ko'payib, gidropolip koloniyasini hosil qiladi. Jinsiy va jinsiz ko'payishning bunday almashinib turishi *nasi gallanishi (metagenez)* deyiladi.

Yapon dengizi va Kurill orollari yaqinida uchraydigan gidroid *butli meduza* juda zaharli hisoblanadi.

Ssifoid meduzalar va korall poliqlar sinflari

Ssifoid meduzalar (*ssifos* — yunoncha — «kosacha»)ning tanasi dildiroq shilliq moddadan iborat bo'lib, shakli to'ntarib qo'yilgan kosachaga yoki siyabonga o'xshaydi. Ular barcha dengiz va okeanlarda keng tarqalgan, ayrim vakillari chuchuk suvlarda ham uchraydi. Meduzalar—suvda erkin qalqib yuruvchi bo'shliqchilardir. Tipik vakili *aureliya*, ya'ni dengiz likopchasi keng tarqalgan (5-rasm).

Tuzilishi. Aureliyaning og'iz teshigi soyabon osti o'rtasida joylashgan. Og'zi atrofida to'rtta yirik paypaslagichlari; soyabon chetlarida esa juda ko'p kalta va ingichkaroq paypaslagichlar osilib turadi. Tana devori barcha bo'shliqchililar singari ikki qavat bo'lib joylashgan hujayralardan iborat. Ektoderma bilan entodermni ajratib turuvchi hujayrasiz qavat — *mezogly* kuchli rivojlangan.

Meduzalar soyabonining qisqarishi va kengayishi natijasida harakatlanadi. Soyabon kengayganida uning osti suvga to'ladi; qisqarganida esa uning ostidan suv kuch bilan siqib chiqariladi. Natijada reaktiv harakat paydo bo'lib, meduza soyabonining qavariq tomoni bilan oldinga suzadi.

Oziqlanishi. Meduzalar — gidraga nisbatan ancha murakkab tuzilgan hayvonlar. Ularning tana bo'shlig'i birmuncha ixtisoslashgan qisqa *xalqum*, to'rt kamerali *oshqozon* va tarmoqlangan uzun *radial naychalar* tizimidan iborat. Meduzalar — yirtqich hayvonlarlar bo'lib, ular mayda qisqichbaqasimonlar va baliq chavoqlari bilan oziqlanadi. O'z o'ljasini otiluvchi ipchalari yordamida falajlaydi va og'zi atrofidagi yirik paypaslagichlari yordamida og'izga olib keladi. Oshqozonida hazm suyuqligi ishlab chiqaruvchi bezlar joylashgan. Bezlar suyuqligi ta'sirida oziq parchalanib hazm bo'ladi va naychalar tizimi orqali tanasining hamma qismiga tarqaladi.

Nerv tizimi. Meduzalarning nerv tizimi yaxshi rivojlangan. Nerv hujayralari soyabon chetida to'planib, nerv tugunlarini hosil qiladi. Ular yorug'lik, suv bosimi va hidni sezadi. Meduzalarning dovul ko'tari lishini oldindan payqash xususiyatidan foydalanib, dovul to'g'risida oldinroq xabar qiluvchi «meduza qulog'i» asbobi ixtiro etilgan.

Ko'payishi. Ssifomeduzalarning hayot siklida jinsiy va jinsiz ko'payish gallanib turadi. Ular meduza davrida jinsiy ko'payadi. Jinsiy hujayralari tana bo'shlig'ida hosil bo'ladi. Etilgan urug' hujayralar og'zi orqali tashqariga chiqariladi va urg'ochi meduza og'zi orqali kirib, uning tuxum hujayrasini urug'lantiradi. Tuxum hujayradan chiqqan lichinka suv ostiga cho'kib, juda mayda polipcha hosil qiladi. Polipcha ko'ndalangiga bir necha marta bo'linib, Yassi kurtakchalar hosil qiladi. Kurtakchalar meduzalarga aylanadi. Shunday qilib, meduza—ssifomeduzalarning jinsiy ko'payadigan nasli, poliplar—jinsiz nasli hisoblanadi. Polip davri juda qisqa davom etadi (6-rasm).

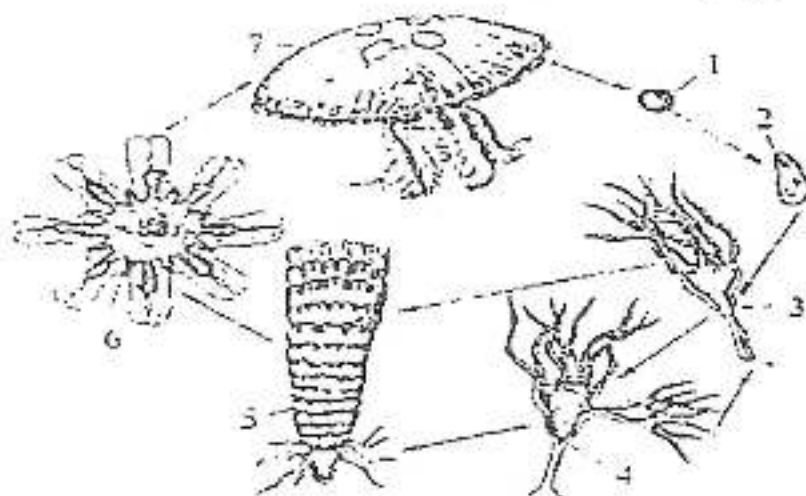


6-rasm. Ssifoid kovak ichkilarning rivojlanishi:
(Sobirovdan olingan suratlar)
1-planula; 2-ssifistoma; 3-5-efir hosil bo'lishi; 6, 7-efirning meduzaga aylanish boshlashi.

Ssifoid meduzalarning xilma-xilligi. Meduzalar juda xilma-xil bo'lib, tanasining diametri bir necha sm dan 2 metrgacha bo'ladi. Ayrim meduzalarning otuvchi hujayralari zahari yirik hayvonlar va hatto odam uchun ham xavfli hisoblanadi. Meduza zahari tekkan joyning terisi

kuyib achishadi va qattiq og'riydi. Dengiz likopchasi zahari odam va yirik dengiz hayvonlariga ta'sir qilmaydi. Qora dengizda zaharli ildiz og'iz meduza uchraydi.

Tropik dengizlarda keng tarqalgan fizaliyanning suv yuzasida qalqib turuvchi chiroyli yelkani bo'ladi. Yuqoridan pastga qarab osilib turgan paypaslagichlari 30 m ga etadi. Uning kuydiruvchi hujayralaridan zaharlangan odamning ko'ngli aynib, tana harorati ko'tariladi. Dengiz arisi nomini olgan xiropsalmus meduzasi Avstraliya va Indoneziya qirg'oqlarida uchraydi. Uning zahari odamni falaj qilish xususiyatiga ega.



7-rasm. Aureliya meduzasining rivojlanishi:
(Sobirovdan olingan suratlar) 1—tuxum; 2—planula lichinka;
3—polip; 4—kurtaklanayotgan polip; 5—polipning ko'ndalang bo'linishi; 6—yosh meduza (efira); 7—yetilgan meduza.

Korall poliplar sinfiga 6100 dan ortiq tur—asosan koloniya bo'lib yashovchi bo'shliqchililar kiradi. Ayrim turlari yakka ko'pchilik turlari esa iliq suvli tropik dengizlarda yashaydi.

Yakka yashovchi korall poliplar. Aktintiyalar yakka yashovchi marjon poliplarga kiradi. Ularning tanasi silindrsimon bo'lib, diametri bir necha mm dan 0,5 m gacha bo'ladi. Tanasining yuqori uchida og'iz teshigi, uning atrofida bir necha qator ko'p miqdordagi paypaslagichlari joylashgan. Og'iz teshigi tor naysimon halqum orqali tana bo'shlig'i bilan tutashgan. Tana bo'shlig'i ko'ndalang yoki tik to'siqlar yordamida bir necha qismga bo'linadi.

Aktiniyalar tanasining rangi atrof-muhit rangiga yaxshi moslashgan bo'lib, ularning tanasi gulga o'xshab ketadi. Shuning uchun aktiniyalar ba'zan «dengiz gullari» deb ham ataladi. Aktiniyalar — o'troq yashovchi kam harakat yirtqich hayvonlar. Ular tovonida juda sekin harakatlanadi. Aktiniyalar paypaslagichlari yordamida har xil dengiz hayvonlari, jumladan, qisqichbaqasimonlar va mayda baliqlarni tutib eydi. Paypaslagichlaridagi juda ko'p otuvchi hujayralari kuydirish xususiyatiga ega. Shuning uchun boshqa hayvonlar ularga tegmaydi. Zohid qisqichbaqasimonlar o'zini dushmanlaridan himoya qilish uchun chig'anogi ustiga bitta yoki bir nechta aktiniyani o'tqazib olib yuradi. Zohid qisqichbaqa aktiniya yordamida o'zini himoya qilish bilan burga o'zi tutgan oziqni aktiniya bilan baham ko'radi. Ikki ta jonivorning bunday o'zaro hamkorlikda hayot kechirishi *simbioz* deyiladi (*simbioz* — «birga yashash» ma'nosini anglatadi).

Koloniya bo'lib yashovchi korali poliplar. Tropik dengizlarda koloniya bo'lib yashovchi poliplar keng tarqalgan. Har bir koloniya gidraga o'xshash tuzilgan juda ko'p individdan iborat. Koloniyadagi hamma poliplarning tana bo'shlig'i o'zaro tutashgan bodadi. Shuning uchun bitta polip tutgan oziq koloniyaning barcha a'zolari o'rtasida teng taqsimlanadi. Koloniya bo'lib yashovchi korali poliplar tanasida qattiq ohak skelet hosil bodadi. Polip koloniyasi kurtaklanish natijasida hosil bo'ladi. Koloniyadagi kurtaklar ona organizmidan ajralib ketmaydi, balki o'zi ham kurtaklanib ko'payaveradi.

Tropik dengizlarning sohil yaqinidagi uncha chuqur bo'lmagan joylarda korali poliplar koloniyasi ko'p yillar davomida to'xtovsiz o'sa borib, *korali riflari* deb ataluvchi orollarni hosil qiladi. Korali riflari qimmatli qurilish materiallari (ohaktosh) sifatida foydalaniladi. Qizil korali riflari zeb-ziynat buyumlari yasaladi. Suvosti korali riflari xilma-xil baliqlar va boshqa dengiz hayvonlari uchun takom hisoblanadi. Shuning uchun korali riflari tarqalgan joylar qo'riqxonalariga aylantirilgan.

Bo'shliqichlilarning kelib chiqishi. Bo'shliqichlilar hujayralarining ixtisoslashmaganligi ularni sodda tuzilgan ko'p hujayralilarga mansub ekanligini ko'rsatadi. Tanasida xivchinli hujayralarning bo'lishi, oziqni qanrab olib, hujayra ichida hazm qilish (fagositoz) xususiyati bo'shliqichlilarni bir hujayrali xivchinlilarga yaqinlashtiradi. Olimlar qadimgi koloniya bo'lib yashovchi bir hujayrali xivchinlilardan dastlab gidroid poliplar, keyinroq ssifoid meduzalar va korali poliplar kelib chiqqanligini taxmin qilishadi.

Nazorat savollari:

1. Gidra tanasining tashqi devori qanday hujayralardan iborat?
2. Nerv hujayralari gidra hayotida qanday ahamiyatga ega?
3. Nima uchun gidra eng sodda tuzilgan ko'p hujayrali hayvonlarga kiritiladi?
4. Bo'shliqichlilarning tuzilishi qanday?

3-bob. YASSI CHUVALCHANGLAR TIPI - PLATHELMINTHES

Yassi chuvalchanglar - ancha murakkab tuzilgan *bilateral* (ikki tomonlama) simmetriyalı hayvonlar. Agar ular gavdasi bo'ylab xayolan bitta o'q chiziq o'tkazilsa, bu chiziq gavdani teng ikki bo'lakka bo'ladi. Gavdasi orqadan qorin tomoniga qarab yassilashgan; shakli bargsimon yoki tasmasimon bo'ladi. Yassi chuvalchanglarda haqiqiy to'qimalar, maxsus a'zolar (hazm qilish, ayirish, jinsiy, sezgi) va nerv tizimi rivojlangan. Faqat bimmuncha sodda tuzilgan vakillarining hazm qilish tizimi to'liq rivojlanmagan. Parazit tasmasimon chuvalchanglarning hazm qilish tizimi yo'qolib ketgan. Yassi chuvalchanglarning gavda bo'shligi rivojlanmagan; a'zolar oralig'i parenxima (govak to'qima) bilan to'lgan; jinsiy tizimi germafrodit.

Yassi chuvalchanglar tipining 7000 dan ortiq turi ma'lum. Ko'pchilik turlari odam va turli hayvonlar organizmida parazitlik qiladi. Ular orasida chuchuk suv va dengizlarda yashovchi vakillari ham bor. Bu tip kiprikli chuvalchanglar, so'rg'ichlilar, tasmasimon chuvalchanglar sinflariga bo'linadi.

Kiprikli yassi chuvalchanglar sinfi - Turbellaria

Kiprikli chuvalchanglarning bargsimon tuzilgan yassi gavdasining sirti juda ko'p mayda kipriklar bilan qoplangan. Hazm qilisji, ayirish, nerv va jinsiy tizimlari rivojlangan. Hazm qilish tizimi qisqa halqum va o'rta ichakdan iborat. Ichagining uchi berk bo'lib, orqa ichagi va orqa chiqaruv teshigi rivojlanmagan. Ichagi uch shoxli, ko'p shoxli yoki shoxlanmagan (to'g'ri ichakli) bo'ladi, ayrimlarining ichagi umuman bo'lmaydi.

Kiprikli chuvalchanglar chuchuk suv havzalari, dengiz va okanlarning tubida erkin hayot kechiradi. Ularning 3400 ga yaqin turi ma'lum. Bu sinfning keng tarqalgan tipik vakili *oq planariya* hisoblanadi.

Tashqi tuzilishi va yashash muhiti. Oq planariya - uzunligi 2-3 sm bo'lgan bargsimon oqish, sut rangida yoki kulrang tusli hayvon. Ko'l va daryolarning tubida faol hayot kechiradi. Uni kichikroq soylarning tubida yotgan tosh, barg va cho'plarning ostida uchratish mumkin.

Planariya tanasining kengaygan oldingi uchida bir juftidan kalta paypaslagichlari va qoramtir nuqta shaklidagi ko'zchalari bor. Tashqi tomondan planariya gavdasi bir qavat *kiprikli hujayralar* bilan qoplangan. Kiprikli hujayralarning ostida *xalqa* va *bo'ylama muskul hujayralari* ikki qavat bo'lib joylashgan. Kiprikli hujayralar, muskul qavatlar *teri-muskul xaltasi* *devorini* hosil qiladi. Planariya kiprikli yordamida sekin sirpanib harakatlanadi yoki sirt yuzasiga ko'tarilib, suzib yuradi. Xalqa muskullar harakatlanishga, bo'ylama muskullar esa gavdasini egishga imkon beradi. Bundan tashqari, orqadan qorin tomonga tortilgan *tik muskullar* gavdaning Yassilanishiga yordam beradi.

Hazm qilish tizimi va oziqlanishi. Planariyaning og'iz teshigi qorin tomonining markazi yaqinida joylashgan. Og'zi qisqa *muskulli halqum* liylan tutashgan. Halqumdan uch shoxli *uchi berk ichak* boshlanadi. Ichak shoxlaridan biri - bosh tomonga, qolgan ikkitasi - orqa tomonga yo'nalgan. Har qaysi ichak shoxlari o'z navbatida juda ko'p yon shoxchalarga bo'linadi. Og'iz teshigi, halqum va ichaklar *ovqat hazm qilish tizimini* hosil qiladi. Planariyaning orqa ichagi va chiqaruv teshigi bo'lmaydi (7-rasm).

Planariya - yirtqich bo'lib, mayda suv hayvonlari; chuvalchanglar, qisqichbaqasimonlar va hasharotlar lichinkasi bilan oziqlanadi. O'ljasini o'z gavdasi bilan qoplab oladi; o'tkir tishli *hulqumini* og'zidan chiqarib, o'ljasining tanasiga sanchadi. O'lja tanasidagi suyuqlikni *so'rib* oladi. Oziq ichakda hazm bo'ladi va ichak shoxchalari orqali butun tanaga tarqaladi. Oziqning hazm bo'lmagan qismi og'iz teshigi orqali tashqariga chiqariladi.

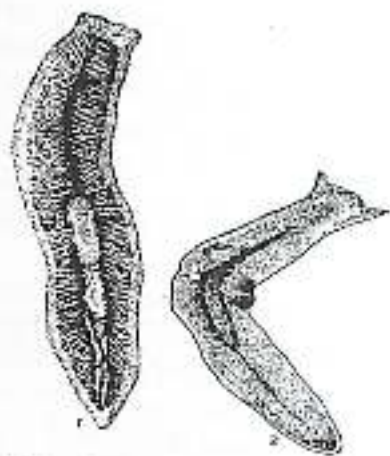
Nafas olishi. Planariya ham gidra singari gavda yuzasi orqali suvda erigan kislorod bilan nafas oladi.

Ayirish tizimi. Yassi chuvalchanglarning ayirish tizimi *protonefridiylar* (*protos-oddiy, nefros*—buyrak) dan iborat. Protonefridiylar parenximada joylashgan juda ko'p uchi berk naychalardan boshlanadi. Bu naychalar gavdaning ikki yonidagi yirik ikkita naychaga kelib tutashadi. Moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'ladigan zararli moddalar gavdadagi ortiqcha suv bilan birga naychalarning ichiga sizib o'tadi va ular orqali tashqariga chiqarib yuboriladi.

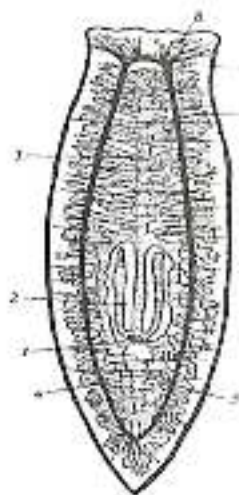
Nerv tizimi. Planariyaning nerv tizimi *narvon tipida tuzilgan*. Nerv hujayralari gavdasining oldingi tomonida to'plamib, *ikkita nerv tugumi*, ya'ni gangliylarni hosil qiladi. Bu nerv tugumlaridan *gavdaning keyingi* tomoniga ikkita nerv stvoli chiqadi. Har qaysi nerv stvoli nerv tolalari va nerv hujayralaridan tashkil topgan. Nerv stvoli ko'ndalang nerv tolalari

organi o'zaro qo'shilib, narvon shaklini hosil qiladi. Nerv tugunlari va stvollaridan tananing hamma qismiga nervlar ketadi. Ayniqsa, tananing oldingi tomonidagi paypaslagichlari va ko'zlarida nervlar ko'p bo'ladi.

Sezgi a'zolari. Planariya terisi yuzasida joylashgan nervlar orqali harorat, suvning tarkibi, mexanik ta'sirni sezadi. Agar unga biron narsa tegib ketsa, gavdasini darhol qisqartiradi. Yorug'likni ko'zlari yordamida sezadi va yorug'dan qorong'iroq joyga berkinishga harakat qiladi. Paypaslagichlari, terisi va ko'zlari uning sezgi a'zolari hisoblanadi.



8-rasm. Kiprikli chuvalchang turlari:
(Sobirovdan olingan suratlar)
1-og'iz; 2-ko'p ko'zli



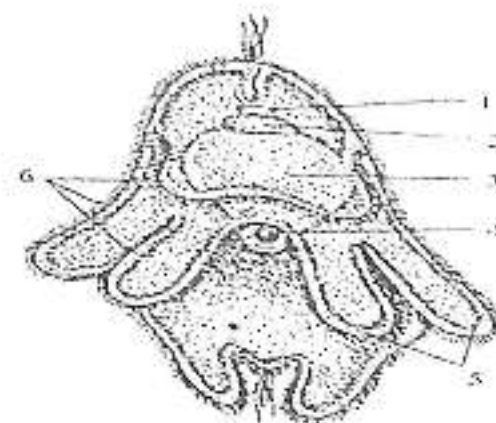
9-rasm. Og'iz planariyaning ovqat hazm qilish va nerv tizimi:
(Sobirovdan olingan suratlar)
1-og'iz; 2-halqum; 3-ichakning old shoxchasi; 4, 5-ichakning orqa shoxchasi; 6-bosh nerv tizimi; 7-yon nervlar; 8-ko'z.

Jinsiy tizimi va ko'payishi. Planariya — germafrodit. Gavdasining oldingi qismida bir juft oval tuxumdonlar, o'rtatog'ida pufaksimon urug'donlar joylashgan. Bu a'zolar jinsiy tizimini tashkil etadi. Tuxumdonlarda tuxumlar, urug'donlarda esa spermatozoidlar hosil bo'ladi. Tuxum hujayrasi organizm ichida urug'lanadi. Bunda ikkita planariya yaqinlashib, urug' hujayralarini almashinishadi. Urug'langan tuxumlar sariq modda bilan qoplangach, to'p-to'p qilib pilla ichiga qo'yiladi. Pilla tuxumlarni noqulay sharoitdan saqlaydi. Yosh

planariyalar pilla devorini yorib suvga chiqadi. Yosh planariya voyaga yetgan davriga o'xshaydi, u o'zgarishsiz rivojlanadi.

Planariyaning regeneratsiya xususiyati juda yaxshi rivojlangan. Noqulay sharoit tug'ilganda (harorat oshsa, kislorod kamaysa) planariya mayda bo'laklarga bo'linib ketib, qulay sharoitda yana tanasini qaytadan tiklashi mumkin. Tajribada planariya gavdasi 270 bo'lagingning har biri to'liq organizmga aylanganligi ko'rilgan.

Dengizlarda yashovchi ko'p shoxli kiprikli chuvalchanglar metamorfoz, ya'ni o'zgarish orqali rivojlanadi. Tuxumdan chiqqan lichinkasi tuxumsimon shaklda, ichagi xaltaga o'xshash bo'lib, *myullerov lichinka* deyiladi (10-rasm). Lichinka bo'shliqichlilar tuzilishiga xos radial simmetriya belgilariga ega, uning tanasi o'rta qismida (og'zi oldida) 8 ta uzun o'simtalar osilib turadi. Tanasi sirtida mayda kipriklar, o'simtalar qirralarida uzun kipriklar joylashgan. Lichinka biroz suzib yurib, suv tubiga yopishadi va voyaga etadi.



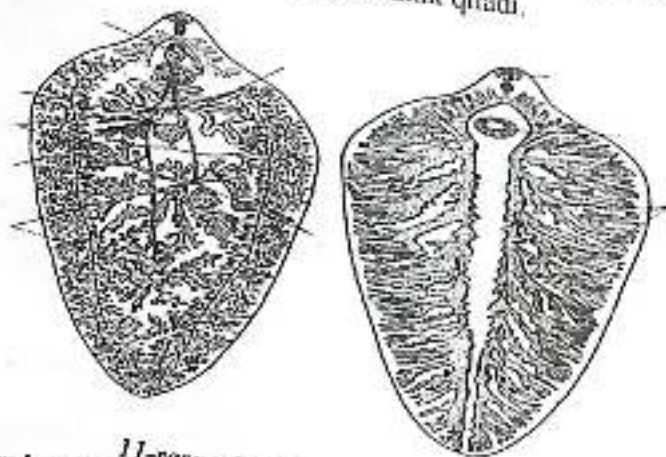
10-rasm. Myullerov lichinka:
(Sobirovdan olingan surat) 1-ko'z; 2-bosh nerv gangliysi; 3-xaltasimon ichak; 4-og'iz; 5-og'iz oldi bo'laklar; 6-hilpillovchi kipriklar

So'rg'ichlilar sinfi -- Trematoda

So'rg'ichlilar gavdasi bargsimon shaklda: sirti qaltn kutikula bilan qoplangan parazit yashovchi chuvalchanglar. Voyaga yetgan so'rg'ichlilarning og'iz va qorin so'rg'ichlari rivojlangan. Ularning hazm qilish, ayirish, nerv va jinsiy tizimi rivojlangan. Ichagi uch shoxli. Kiprikli chuvalchanglar singari orqa ichagi va orqa chiqaruv teshugi

bo'lmaydi. Rivojlanishi asosiy va oraliq xo'jayinda o'tadi. Voyaga yetgan so'rg'ichlilar umurtqalilar ichki a'zolari, asosan hazm qilish tizimida, lichinkasi—umurtqasizlar, ba'zan umurtqalilar tanasida ichki parazit. 7200 ga yaqin turi ma'lum. Bir qancha turlari yovvoyi va uy hayvonlari, Shuningdek, baliqlar jigarida, ayrimlari esa odam jigari va vena qon toмирida yashaydi. So'rg'ichlilardan jigar qurti keng tarqalgan (11-rasm).

Tuzilishi. Jigar qurti bargsimon tanasining uzunligi 3—5 sm keladi. U ko'pchilik sut emizuvchilar, jumladan, qo'y, sigir, ot, tuya, echki, kiyik, quyon, cho'chqa kabi uy hayvonlari, Shuningdek, yovvoyi hayvonlar va ba'zan odam jigarining o't yo'llarida parazitlik qiladi.



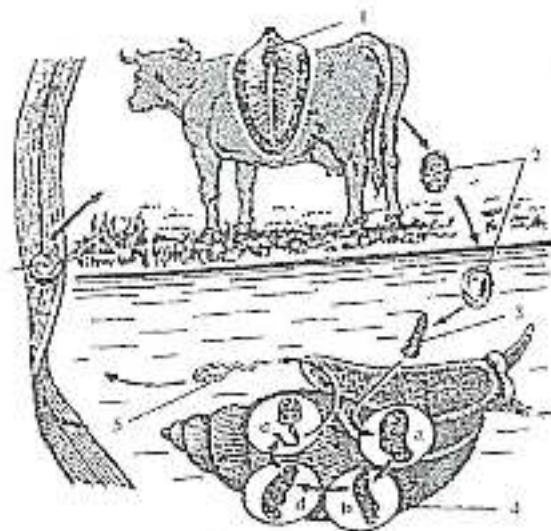
11-rasm. Jigar qurtining tuzilishi: (Sobirovdan olingan suratlar) A—hazm qilish tizimi; B—jinsiy tizimi: 1—og'iz so'rg'ichi; 2—qorin so'rg'ichi; 3—ichak; 4—kuytash a'zoi; 5—tuxumdon; 6—sariqdon; 7—sariqdon yo'llari; 8—urug'don; 9—urug' yo'li; 10—bachadon.

Uning og'iz va qorin so'rg'ichlari rivojlangan. Ulardan birinchisi tanasining oldingi uchida, ikkinchisi undan keyinroqda qorin tomonida joylashgan. Ikkala so'rg'ichi yordamida parazit o't yo'llariga yopishib oladi.

Hazm qilish tizimi. Og'iz teshigi og'iz so'rg'ichining o'rtasida joylashgan. Og'izi qisqa halqum bilan tutashgan. Halqumdan ikki shoxli ichak boshlanadi. Ichakning har qaysi shoxi yana ko'p yon shoxlarga ajraladi. Shoxlarning uchi beik bo'lib, oziq qoldig'i og'iz teshigi orqali

chiqib ketadi. Jigar qurti o't suyuqligi va qon so'rib oziqlanadi. Uning ayirish, nerv va jinsiy tizimlari oq planariyanikiga o'xshash tuzilgan.

Rivojlanishi. Jigar qurti — germafrodit. Uning urug'langan tuxumlari xo'jayin jigari o't yodlaridan ichakka va undan najas bilan tashqi muhitga chiqadi. Agar tuxumlari suvga tushib qolsa, ulardan mikroskopik mayda *mirasidiy* deb ataladigan kiprikli lichinkalar chiqadi. Lichinkalar suvda birmuncha suzib yuradi. So'ngra ular chuchuk suv shillig'ini topgach, uning tanasiga kirib oladi: kipriklarini tashlab, ikkinchi lichinkalik davri rediylarga o'tadi. Lichinkalar shilliq ichida rivojlanish bilan birga ko'paya boshlaydi. Bu lichinkalar esa o'sib uchunchi lichinkalik davri — serkariylarga aylanadi. Serkariylar dumli bo'ladi. Ular molyuska tanasidan suvga chiqib, bir oz suzib yurgach dumini tashlaydi; qalin qobiqqa o'rulib, sistaga aylanadi. Sistalar suv yuzasida qalqib yurishi yoki o'simliklarga yopishib olishi mumkin. Bu sistalar suv yoki oziq bilan hayvonlarning ichagiga tushib qolganida sista qobig'i criydi. Lichinkalar ichak bo'shlig'iga chiqadi. Ular ichak devoridan qon orqali jigarga boradi; o't yo'llariga yopishib, parazitlik qilishga o'taladi (12-rasm).



12-rasm. Jigar qurtining rivojlanishi: (Sobirovdan olingan suratlar) 1—yetilgan parazit; 2—tuxum; 3—kiprikli lichinka; 4—lichinkaning suv shillig'i tanasida partenogeneetik ko'payishi (a—sporoisista; b—d—rediylar; e—serkariy); 5—dumli lichinka; 6—sista.

Qon so'rg'ichlisi. Qon so'rg'ichlisi odamning qorin bo'shlig'idagi buyrak va qovuqning yirik venalari ichida parazitlik qiladi. Parazit ikki jinsli bo'lib, erkagi 1,2—1,4 sm, urg'ochisi 2,0 sm ga yaqin. Urg'ochisi erkagiga nisbatan ingichka bo'lib, erkagi qorin tomonidagi tarmovsimon Chuqurchasiga joylashib oladi. Odam—qon so'rg'ichlisining asosiy xo'jayini, suvda yashaydigan qorin oyoqli mollyuskalar esa oraliq xo'jayin hisoblanadi. Urg'ochi so'rg'ichli qovuq va orqa ichak venasiga tuxum qo'yadi. Tuxumlari qondan qovuq bo'shlig'iga, u yerdan siydik bilan tashqariga chiqadi.

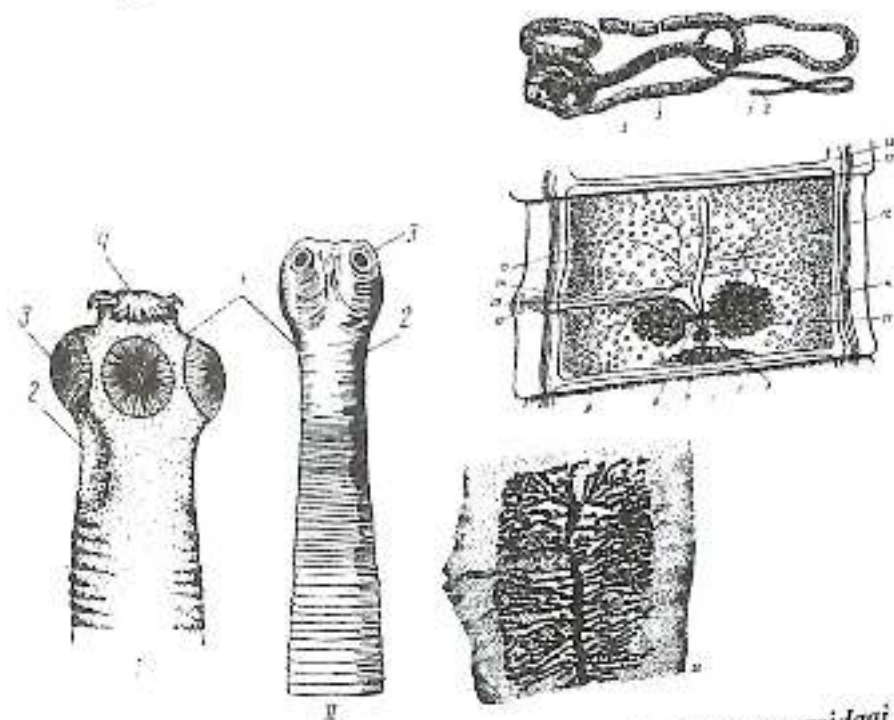
Bunday tuxumlar suvga tushganida ulardan kiprikli miratsidiy lichinkalari hosil bo'ladi. Miratsidiylar chuchuk suv qorin oyoqli mollyuskalari tanasiga kirib oladi. Miratsidiy mollyuska tanasida serkariy hosil qiladi va mollyuskani tashlab suvga chiqadi. Serkariy suvda qon tomirlariga o'tadi va voyaga yetgach yana jinsiy ko'payishga kirishadi. Qon so'rg'ichlisi buyrak, siydik yo'li va qovuq venalari devorini zararladi, ularni yallig'lanishga olib keladi. Bemorning siydigida qon paydo bo'ladi. Ayrim hollarda kasallik qovuqda tosh paydo bo'lishiga ham sabab bo'ladi. Qon so'rg'ichlisi janubiy hududlarda, xususan, Nil daryosi havzasi, Hindiston, Janubiy-Sharqiy Osiyo, Janubiy Amerikada tarqalgan.

Tasmasimon chuvalchanglar sinfi — *Cestoda*

Tasmasimon chuvalchanglar gavdasining shakli tasmaga o'xshash yassi va uzun bo'ladi. Gavdasi bo'g'imlarga bo'lingan. Parazit hayot kechirish ta'sirida ularning tuzilishi juda o'zgarib ketgan. Chunonchi, gavdasining oldingi qismida xo'jayin ichagi devoriga yopishgan har xil so'rg'ich va ilmoqchalar rivojlangan. Hazm qilish tizimi yo'qolib ketgan. Ular gavdasi yuzasi orqali xo'jayin ichagida hazm bo'lishga tayyor oziqni so'rib oladi. Jinsiy tizimi juda kuchli rivojlangan bo'lib, har bir tana bo'g'imida takrorlanadi. Tasmasimon yassi chuvalchanglar odam va turli hayvonlarning ichki a'zolari va to'qimalarida parazitlik qiluvchi 3300 ga yaqin turni o'z ichiga oladi. Sinfning tipik vakili qoramol tasmasimon chuvalchangi hisoblanadi.

Tuzilishi. Qoramol tasmasimon chuvalchangi voyaga yetgan davrida odam ingichka ichagida parazitlik qiladi. Gavdasining uzunligi 8-10 metr ga yetadi. Gavdasi to'g'nog'ich boshchasi kattaligidagi juda kichik boshcha, kalta bo'yin, keug va uzun bo'g'imli tanaga bo'lingan. Boshida

to'g'arak shaklli to'rtta so'rg'ichi bo'ladi. So'rg'ichlar yordamida parazit o'z xo'jayini ichagi devoriga yopishib oladi. Gavdasining boshchasidan keyingi, bo'g'imlarga bo'linmagan qismi bo'yincha deyiladi. Bo'yin-chadan keyingi uzun tana qismi 1000 ga yaqin bo'g'imlardan iborat. O'sish davrida bo'yin doim yangi bo'g'im hosil qilib turadi. Eski bo'g'imlar esa tananing orqa tomoniga qarab surilaveradi. Tanasi qalin kutikula bilan qoplangan. Kutikula parazitni xo'jayini ichagida ishlab chiqariladigan hazm shirasi ta'siridan himoya qiladi.



13-rasm. Tasmasimon chuvalchanglar bosh qismi va tanasidagi bo'g'imlarining ko'rinishi: (Mavlonovdan olingan suratlar) 1-tashqi boshcha; 2-bo'yin; 3-so'rg'ich; 4-ilgaki xartumcha; 5-tashqi boshcha; 6-bo'yin; 7-so'rg'ich; 8-ilgaki xartumcha; 9-tashqi boshcha; 10-bo'yin; 11-so'rg'ich; 12-ilgaki xartumcha; 13-yetilgan bo'g'im; 14-bo'yin; 15-so'rg'ich; 16-ilgaki xartumcha; 17-tashqi boshcha; 18-bo'yin; 19-so'rg'ich; 20-ilgaki xartumcha; 21-tashqi boshcha; 22-bo'yin; 23-so'rg'ich; 24-ilgaki xartumcha; 25-tashqi boshcha; 26-bo'yin; 27-so'rg'ich; 28-ilgaki xartumcha; 29-tashqi boshcha; 30-bo'yin; 31-so'rg'ich; 32-ilgaki xartumcha; 33-tashqi boshcha; 34-bo'yin; 35-so'rg'ich; 36-ilgaki xartumcha; 37-tashqi boshcha; 38-bo'yin; 39-so'rg'ich; 40-ilgaki xartumcha; 41-tashqi boshcha; 42-bo'yin; 43-so'rg'ich; 44-ilgaki xartumcha; 45-tashqi boshcha; 46-bo'yin; 47-so'rg'ich; 48-ilgaki xartumcha; 49-tashqi boshcha; 50-bo'yin; 51-so'rg'ich; 52-ilgaki xartumcha; 53-tashqi boshcha; 54-bo'yin; 55-so'rg'ich; 56-ilgaki xartumcha; 57-tashqi boshcha; 58-bo'yin; 59-so'rg'ich; 60-ilgaki xartumcha; 61-tashqi boshcha; 62-bo'yin; 63-so'rg'ich; 64-ilgaki xartumcha; 65-tashqi boshcha; 66-bo'yin; 67-so'rg'ich; 68-ilgaki xartumcha; 69-tashqi boshcha; 70-bo'yin; 71-so'rg'ich; 72-ilgaki xartumcha; 73-tashqi boshcha; 74-bo'yin; 75-so'rg'ich; 76-ilgaki xartumcha; 77-tashqi boshcha; 78-bo'yin; 79-so'rg'ich; 80-ilgaki xartumcha; 81-tashqi boshcha; 82-bo'yin; 83-so'rg'ich; 84-ilgaki xartumcha; 85-tashqi boshcha; 86-bo'yin; 87-so'rg'ich; 88-ilgaki xartumcha; 89-tashqi boshcha; 90-bo'yin; 91-so'rg'ich; 92-ilgaki xartumcha; 93-tashqi boshcha; 94-bo'yin; 95-so'rg'ich; 96-ilgaki xartumcha; 97-tashqi boshcha; 98-bo'yin; 99-so'rg'ich; 100-ilgaki xartumcha.

Qoramol tasmasimon chuvalchangining hazm qilish a'zolari rivojlanmagan. Parazit xo'jayini ichagi bo'shlig'ida so'riladigan oziqni tanasining yuzasi orqali so'rib oladi. Ayirish tizimi naychalari tanasining ikki yoni bo'ylab joylashgan bo'lib, har bir bo'g'imida ko'ndalang naychalar orqali bir - biri bilan qo'shilib turadi. Yon tomondagi naychalar tanasining keyingi qismida tashqariga ochiladi.

Ko'payishi. Qoramol tasmasimon chuvalchangining jinsiy a'zolari har bir bo'g'imida takrorlanib turadi. Jinsiy a'zolari gavdasining bo'yinga yaqin qismidagi yosh bo'g'implarda yetilmagan, o'rta qismiga yaqin joylashgan bo'g'implarda esa jinsiy a'zolar yaxshi rivojlangan bo'lib, ular germafrodit bo'g'implar deyiladi. Bu bo'g'implarda tuxumdonlar, sariqdondar, bachadon va jinsiy yodlarning naylari yaxshi biliniib turadi. Gavdasining keyingi tomonida joylashgan bo'g'implarda esa yetilgan tuxumlar bilan to'lgan juda kengaygan bachadonni ko'rish mumkin. Odam qoramol tasmasimonining asosiy xo'jayini, qoramollar esa oraliq xo'jayini hisoblanadi. Uning tuxumga to'la bo'g'implari tanasining keyingi uchidan birin - ketin uzilib, odam ichak bo'shlig'iga tushadi va axlat bilan tashqi muhitga chiqib ketadi. Yetilgan har bir bo'g'imda 175000 lagacha tuxum bo'lishi mumkin.

Exinokokk. Voyaga etgan exinokokkning uzunligi 5-6 mm bo'ladi. Gavdasi to'rtta bo'g'im, ya'ni bosh qismidan va uchta jinsiy bo'g'imdan iborat. Ulardan birinchisi yetilmagan bo'g'im, ikkinchisi germafrodit, uchinchisi yetilgan bo'g'im bo'ladi. Boshida so'rg'ichlari joylashgan. Yetilgan bo'g'implar urug'langan tuxum bilan tolgan bo'ladi. Voyaga yetgan davrida exinokokk it, bo'ri, chiyabo'ri kabi yirtqich hayvonlar ichagi devoriga yopishib olib yashaydi. Finnasi qoramol va odamning ichki a'zolari, ko'pincha jigar va o'pkasida uchraydi. Finnalar o'sib, ular ichida ikkinchi, uchinchi va hokazo tartibdagi finnalarni hosil qiladi. Finnalar devorida va uning ichidagi suyuqlikda parazitiuning juda ko'p boshchalari boladi. Exinokokk finnasining kattaligi, odatda, bola boshidek keladi. Qoramollarda vazni 60 kg gacha etadigan finna topilgan. Itlar va yovvoyi yirtqich hayvonlar exinokokkning asosiy xo'jayini hisoblanadi. Ular zararlangan finnali a'zoni yeb exinokokkni yuqtiradi.

Exinokokkning tuxumga to'la bo'g'imi uzulib, ichak bo'shlig'iga tushadi. Bo'g'im bir qancha vaqt harakatlanish xususiyatiga ega. Orqa chiqaruv teshigidan chiqayotganda terini qichishtiradi. Itlar tuxumini tili bilan yalab olib, yungiga yuqtiradi. Qoramollarga esa exinokokk tuxumi bilan ifloslangan o't va yem-xashakni eganida yuqadi. Exinokokk itlarga katta

ziyon yetkazmaydi. Ularning finnasi qoramol va odamda og'ir exinokokkoz kasalligini paydo qiladi. Tasmasimon chuvalchanglardan odam ichagida *pakana zanjirsimon*, *cho'chqa tasmasimoni*, *keng tasmasimon chuvalchang* parazitlik qiladi. Qoramollarga miya qurti katta zarar keltiradi.

Nazorat savollari:

1. Nima uchun planariya ikki tomonlama simmetriyali hayvonlarga kiradi?
2. Planariya bilan gidraning oziqlanishi o'rtasida qanday farq bor?
3. So'rg'ichlilar sinfiga qiruvchi hasharotlar odam organizmida qanday parazitlik qiladi?
4. Tasmasimon chuvalchanglar sinfiga nimalar kiradi?

4-bob. TO'GARAK CHUVALCHANGLAR TIPI - NEMATHELMINTHES

To'garak chuvalchanglar gavdasi duksimon yoki uzun ipsimon, tanasining ko'ndalang kesimi to'garak shaklda. Shuning uchun ular to'garak chuvalchanglar deyiladi. Tana bo'shlig'i suyuqlik bilan to'lgan bo'lib, uni teri-muskul xaltasi o'rab turadi. Hazm qilish va jinsiy tizimi naylari ana shu bo'shliqda joylashgan. Barcha to'garak chuvalchanglar gavdasida hujayralar soni doimiy bo'lib, hayoti davomida o'zgarmaydi. Nafas olish tizimi rivojlanmagan. Hazm qilish tizimida orqa ichagi va anal teshigi bo'ladi. Ular ayrim jinsli hayvonlar.

To'garak chuvalchanglar tipi 12000 dan ortiq turni o'z ichiga oladi. Ular qorin kipriklilar, nematodalar, qilchuvalchanglar va og'iz aylangichlilar sinflariga bo'linadi. Dengiz va chuchuk suv havzalari, tuproqda hayot kechiradi. Bir qancha turlari odam va hayvonlar organizmida parazitlik qiladi. Ular orasida o'simlik parazitlari, chiriyotgan a'zoik moddalar qoldig'i bilan oziqlanadigan va yirtqich turlari ma'lum. Odam askaridasi nematodalarning tipik vakili hisoblanadi.

Yumaloq chuvalchanglarning tana tuzilishi ko'ndalang kesimi yumaloq bo'lganligi uchun yumaloq chuvalchanglar deb ataladi. Yumaloq chuvalchanglar sho'r va chuchuk suvlarda, suv havzalarda zang-nam tuproqda hayot kechiradi. Yumaloq chuvalchanglarning ko'pchiligi umurtqasiz, umurtqali hayvonlarning va odamlarning turli a'zolarida parazitlik qiladi, bunday yumaloq chuvalchanglar qismlarida parazitlik qiladi, bunday yumaloq chuvalchanglar fitonematodalar deb yuritiladi. Yumaloq chuvalchanglarning uzunligi 80 mikrondan 1-1,5 metrgacha bo'lishi mumkin.

Bu chuvalchanglar birinchi tana bo'shliqlilar bo'lib, teri-mushak qopchasi ichida joylashgan, ularda maxsus tana devori bo'lmaydi. Nafas olish tizimi yo'q. Ovqat hazm qilish tizimi og'iz teshigi, oldingi, o'rta va oxirgi ichaklardan hamda anus - chiqaruv teshigidan iborat.

Yumaloq chuvalchanglar ayrim jinsli erkak va urg'ochi individlardir, ularda jinsiy dimorfizm yaqqol ko'zga tashlanadi. Nerv tizimi juda soddagina tuzilgan, sezgi a'zolari yaxshi rivojlanmagan.

Yumaloq chuvalchanglar yashash joylari va tana shakliga qarab quyidagi sinflarga bo'linadi.

1. Haqiqiy yumaloq chuvalchanglar sinfi - *Nematoda*
2. Qorin kipriklilar sinfi - *Gastrotricha*
3. Kolovrotkalar sinfi - *Rotatoria*
4. Qil chuvalchanglar sinfi - *Nematomorpha*

4.1. Odam va hayvonlarda parazitlik qiluvchi to'garak chuvalchanglar

Odam askaridasi

Tashqi tuzilishi va hayot kechirishi. Ko'pchilik nematodalar ipsimon (*nema* - ip, *toda* - to'garak) shaklga ega. Odam askaridasining tanasi duksimon shaklda, oqish yoki sarg'ish rangda bo'ladi. Erkagining uzunligi 15—25 sm, urg'ochisi 20—40 sm keladi. Erkak askarida dumining uchi qorin tomoniga qarab ilmoqqa o'xshash egilgan. Yopishish a'zolari rivojlanmagan. Askarida ingichka ichakda parazitlik qiladi.

Teri - muskul xaltasi. Askaridaning tanasi tashqi tomondan pishiq elastik kutikula bilan qoplangan. Kutikula ostida epiteliy hujayralari o'zgarishidan hosil bo'ladigan gipoderma qavati hamda yirik va uzun hujayralardan iborat muskul qavati joylashgan. Kutikula, gipoderma va muskullar qavati teri-muskul xaltasini hosil qiladi. Teri - muskul xaltasi tana bo'shlig'ini o'rab turadi. Muskul hujayralari tana devoriga nisbatan ko'ndalang joylashganligi tufayli askarida tanasini faqat ega oladi. Bo'ylama muskullari bo'lmaganligi sababdan uning tanasi cho'zilish yoki qisqarish xususiyatiga ega emas. Tana bo'shlig'i suyuqlik bilan to'lgan. Unda bo'ylamasiga hazm qilish va jinsiy a'zolar joylashgan. Suyuqlik askarida tanasi devoriga bosim ostida ta'sir qilib, uning tanasini tarang (turgor) holatda tutib turadi. Askarida tanasi elastik sim kabi ichak devoriga tirilib turganidan ichakdan tushib ketmaydi.

Hazm qilish tizimi. Askaridaning hazm qilish tizimi ikki uchi ochiq uzun nayga o'xshaydi. Bu nay og'iz teshigidan boshlanadi. Hazm qilish a'zolari qisqa halqum, qizilo'ngach, o'rta ichak va orqa ichakdan iborat. Og'iz teshigi nehta lab bilan o'ralgan. Askarida ingichka ichakdagi oziqni so'rib oziqlanadi. Oziqning hazm bo'lmagan qismi anal teshigi orqali chiqib ketadi.

Ayirish va nerv tizimi. Askaridaning ayirish tizimi tanasi bo'ylab joylashgan ikkita uzum naydan iborat. Naylar tanasining yon tomonidagi gipoderma valiklari (yo'g'onlaShuvi) ichidan o'tadi. Ular nematoda boshi yaqinida o'zaro tutashib, ayirish teshigi orqali tashqariga ochiladi.

Bunday ayirish tizimi «bo'yin bezlari» deyiladi. Nerv tizimlari oq planariyanikiga o'xshash tuzilgan. Qizilo'ngachini o'rab turadigan nerv xalqasidan tananing oldingi (lablarga) va orqa tomoniga nerv stvollar chiqadi. Bo'yilama nerv stvollar ko'ndalang nervlar yordamida o'zaro tutashib turadi. Sezgi a'zolari yaxshi rivojlanmagan. Nerv xalqasi va nerv stvollaridan turli a'zolariga nervlar chiqadi.

Ko'payishi va rivojlanishi. Nematodalar jinsiy tizimi ingichka va uzun naylarga o'xshash bo'lib, tana bo'shlig'ida buralib yotadi. Urg'ochisida ikkitadan tuxumdon, tuxum yo'li va bachadon, erkagida bittadan urug'don, urug' yo'li, urug' chiqaruvchi nay bo'ladi.

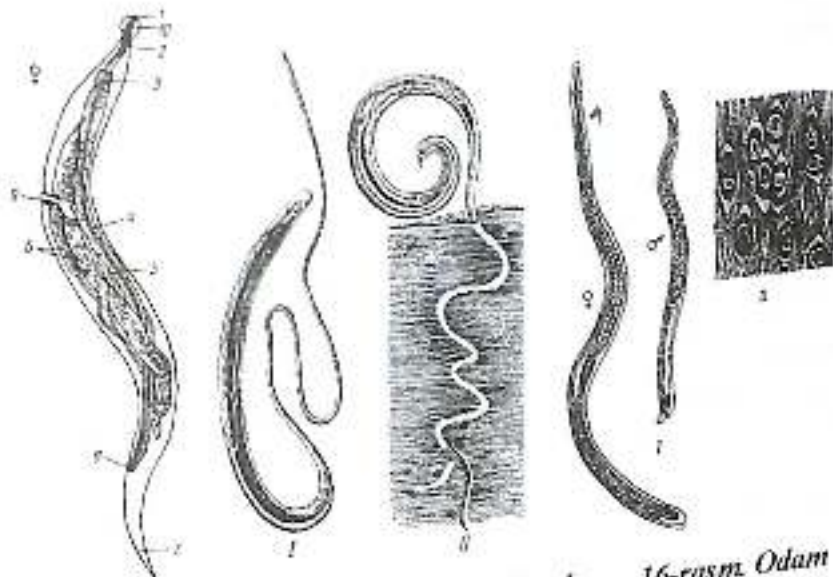
Urg'ochi askarida juda serpusht, bir sutkada 240000 tagacha tuxum qo'yadi. Tuxum odam axlati bilan tashqariga chiqib nam joyga tushgach, ularning ichida lichinka rivojlanadi. Tuxumlar iflos qo'l yoki yuvilmagan sabzavot va mevalar bilan yana odam ichagiga tushganida ulardagi lichinkalar ichak bo'shlig'iga chiqadi. Lichinkalar ichak devorini teshib, qon tomirlariga o'tadi va qon oqimi bilan o'pkaga, so'ngira balg'am bilan og'izga tushadi. Ular og'izdan yana ichakka qaytib tushgandan so'ng rivojlanib voyaga yetadi.

Bolalar gijjasi. Bolalar gijjasi — uzunligi 5—10 mm keladigan oqish chuvalchang (14-rasm). Gijja odam, ayniqsa, kichik yoshdagi bolalar ingichka ichagining keyingi qismida va yo'g'on ichagida parazitlik qiladi. Urg'ochi gijja kechasi orqa chiqaruv teshigidan chiqib, uning atrofiga tuxum qo'yadi. Bu paytda teri qattiq qichishib, kishini bezovta qiladi.

Nematodalardan odam yo'g'on ichagida *qilbosh chuvalchang*, o'n ikki *barmoq ichak qiyshiqboshi* (svaynik), ichak va muskullarda *trixina* parazitlik qiladi. Tropik va subtropik mamlakatlarda odam oyoqlari, ba'zan qo'l terisi ostida *rishta* parazitlik qiladi. Rishtaning ipga o'xshash gavdasining uzunligi 32—100 sm keladi. Terining rishta zararlagan joyida ho'l yara hosil bo'ladi. Odam yarani yuvganida undan suvga tirik lichinkalar tushadi. Lichinkalar mayda qisqichbaqasimonlardan sikloplar tanasiga o'tib, biroz o'sadi. Odam siklopli suvni qaynatmasdan ichganida rishta bilan zararlanadi. Rishta yirtqich hayvonlar oyoq terisi ostida ham parazitlik qiladi. Odam va yirtqich hayvonlar rishtaning asosiy xo'jayini, sikloplar esa oraliq xo'jayini hisoblanadi.

O'simliklarning parazit nematodalari. Nematodalar orasida o'simlik parazitlari ham juda ko'p uchraydi. Ayniqsa, *ildiz bo'rtma nematodalari* ekinlarga katta ziyon etkazadi. Bu nematoda bodring, pomidor, lavlagi, kartoshka, loviya, mosh, tut, tol kabi sabzavot, poliz va

texnika ekinlari, turli daraxtlarning ildizi va yer osti qismlarida parazitlik qiladi. Kartoshka tugunagida *kartoshka nematodasi* parazitlik qilib, hosildorlikni keskin kamayishiga sabab bo'ladi. *Sitrus nematodasi* esa o'simliklar (limon, apelsin) ildizida, bug'doy va sholi nematodasi bug'doy va sholi donida parazitlik qiladi.



14-rasm. Odam ostrisiasi: (Mavlonovdan olingan surat)

1-og'iz; 2-qizilo'ngach; 3-bulbus; 4-ichak; 5-tuxumdon; 6-bachadon; 7-dani; 8-anal teshigi; 9-urg'ochi jinsiy teshigi; 10-bosh shishi.

15-rasm. Qilbosh chuvalchang: (Mavlonovdan olingan surat)

1-urg'ochisi; 2-erkagi (uning oldingi qismi xo'jayin ichagining devoriga kirgan).

16-rasm. Odam parazit-nematodalari: (Mavlonovdan olingan surat)

1-ekik urg'ochi rishta (*Draconculus medinensis*); 2-siklopdagi rishta lichinkasi

Parazit chuvalchaglami *gelmintologiya* fani o'rganadi. Akademik K.I. Skryabin boshchiligidagi *gelmintolog* olimlar parazit chuvalchaglarning tarqalishi va zararini o'rganish va ularga qarshi kurash choralarini ishlab chiqishda ko'plab tadqiqotlar olib borishgan. Buning

natijasida bir qancha parazit chuvalchanglar kamayib ketdi yoki ular butunlay yo'qotildi. O'zbekistonda rishta batamom tugatildi. Respublikamizda parazit chuvalchaglarni M.I. Isaev, A.T. To'laganov, M.A. Sultonov, I.X. Ergashev, J.A. Azimov va boshqalar o'rganishgan.

To'garak chuvalchaglarning kelib chiqishi. Ular filogenetik jihatdan kiprikli Yassi chuvalchaglarga yaqin turadi. To'garak chuvalchanglar orasida eng tuban tuzilgan qorin kiprikli larda kipriklarining bo'lishi, protonefridiy ayirish tizimi, nerv tizimi, og'iz teshigining tuzilishi to'g'ri ichakli kiprikli chuvalchaglarga o'xshaydi. Tuban tuzilgan qadimgi kiprikli lardan dastlab qorin kiprikli lar, keyinchalik ulardan nematodalar kelib chiqqan.

Nazorat savollari:

1. To'garak chuvalchanglar tipiga nimalar kiradi?
2. Parazit yumaloq chuvalchaglarga odam organizmida qanday parazitlik qiladi?
3. O'simliklarda parazit yashovchi yumaloq chuvalchaglarga nimalar kiradi?

4.2. Fitonematoda turlarining biologiyasi va zararlash tiplari

Nematodalar tanasi odatda ancha cho'zinchoq silindrik ba'zan duksimon, ayrimlariniki (masalan, Heterodera Mull urug'iga kiradigan nematodalarining etilgan urg'ochisiniki) juda shishgan shaklda bo'ladi. Nematodalar tanasining ko'ndalang kesigi yumaloq bo'lib, ba'zi turlarining tanasi esa bir oz ustki tomondan ostki tomonga qarab salgina Yassilangan bo'ladi. Ko'proq tarqalgan eng ingichka nematodalar ip shaklida bo'ladi (Shuning uchun bu gruppaga oid chuvalchanglar peta, ya'ni *ipsimon* deb ataladi).

Tana uzunligining yo'g'onligiga bo'lgan nisbati nematodalar sistematikasida katta ahamiyatga ega; bu miqdor ko'pincha grek xarfi — α bilan belgilanadi. Nematodalar shartli ravishda ingichka va yo'g'on nematodalarga bo'linadi; agar α 30 dan ortmasa, bunday nematodalar yo'g'on nematodalar gruppasiga kiritiladi; agar α 50 dan kam bo'lmasa, bunday nematodalar ingichka nematodalarga kiritiladi; agar α 30 dan 50 gacha bo'lsa, bunday nematodalar o'rtacha yo'g'onlikdagi nematodalarga kiritiladi. Erkin yashovchi va o'simliklarda parazitlik qiluvchi ko'pchilik nematodalar α 30 dan kam bo'lmaydi. Erkak

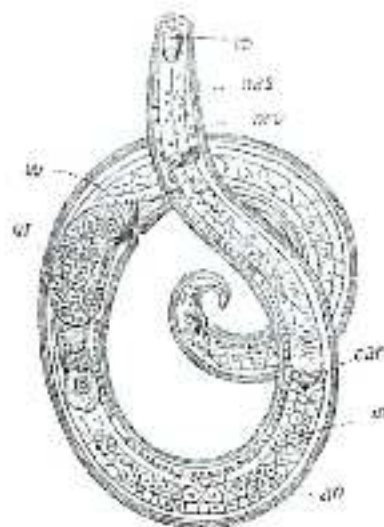
nematodalar tanasining anal teshigiga yaqin joyining diametri tanasining boishqa joylariga qaraganda yo'g'unroq bo'ladi, chunki u joyda kopulyativ apparat joylashadi. Nematodalar tanasining anal teshigidan narida joylashgan orqa uchi dum deb aytiladi. Nematodalar shakli bigizsimon, silindrik va bulavka shaklida bo'ladi; bulavka shakli nematodalar ayniqsa, ko'p uchraydi va ular dumning ingichka qismining yuqoriroq qismidir oz. ba'zan esa anchagina kengayishi bilan xarakterlanadi. Bir turga oid erkak va urg'ochi nematodalarning dumi vaqtham bir xil shaklda bo'lmaydi; erkak (tirik) nematodalarning dumi ko'pincha tananing ustki tomoniga qarab ilgakcha shaklida qayrilgan bo'ladi. Bundan tashqari, erkak nematodalar, odatda urg'ochilaridan kichik bo'lishi bilan farq qiladi.

Nematodalar terisining sirti silliq yoki har xil naqshdor bo'ladi. Ba'zi tur parazit nematodalar terisining sirtida ba'zan tukchalar bo'ladi. Ba'zi tur nematodalarning teri koplaminig xalqasimon bo'lib tuzilishi ingichka, bir-biri-ga yaqin ko'ndalang jo'yaklarga bog'liq.

Ko'pgina nematodalar tanasining ikki yonida uzunasiga ketgan bo'rtik yo'l bor, bu yo'llar yonvaliklar deb aytiladi.

Tanasining oldingi uchida ko'pincha 3 yoki 6 ta labchalar bilan o'ralgan og'iz teshigi bo'ladi. Labchalarda va labchalar orqasida konsentrik gruppaga bo'lib joylashgan Chuqurchalar, tukchalar yoki so'rg'ichehalar tarzidagi sezuv a'zolari bor. Labchalarning eng yirigi chuvalchangning orqa tomonida joylashadi; nematodalar labchalar yordamida og'iz teshigi bilan yopishadi va oziq bo'ladigan substratni tutib turadi.

Urg'ochi nematoda tanasining ostki tomonida, ko'pincha tananing o'rta qismiga yaqin joyda, odatda ko'ndalang tirqish shaklida jinsiy teshik (vulva) joylashgan; ko'pgina nematodalar terisining jinsiy teshikka yaqin joyida xalqasimon ariqchasi bo'ladi. Urg'ochi nematodalarning ba'zi turlarida jinsiy teshik tananing oldingi



20-rasm. Nematoda
Mononchus palliatus
Bastian;

ch-og'iz kapsulasi; oes-qi-
zilo'ngach; nrv-nerv
halqasi; an-kutikula;
at-bachadon; car-kar-
diya; Int-ichak; vu-vulva
(Kobbdan olingan).

uchiga, ba'zan esa hatto og'iz teshigiga yaqin joyga yoki, aksincha, anal teshigi atrofida joylashgan. Anal teshigi, odatda ko'ndalang tirqish shaklida bo'ladi va tananing ostki tomoniga, har xil turlarda tananing orqa uchidan har xil masofadagi uzoqlikda joylashadi.

Erkak nematodalarda ayrim jinsiy teshik bo'lmaydi: ularning anal teshigi jinsiy teshik xizmatini ham bajaradi va xuddi urg'ochilariniki singari, tananing orqa uchida ostki tomonga joylashadi. Erkaklarining anal teshigi atrofidagi terisi o'sib ketib burmalalar hosil qiladi, bu burma bursalar deb atiladi. Agar bu burmalarning yon qirg'oqlari bir-biriga tegmasa va bo'shliq hosil qilmasa, ular dum qanotlar deb atiladi. Kopulyatsiya vaqtida bursalar yoki dum qanotlar urg'ochisining jinsiy sohasiga mahkam yopishadi.

Erkak nematoda anal teshigi yonida tuyg'u vazifasini bajaradigan so'rg'ich-chalar, tukchalar, uchi uchlik bo'rtukchalar yoki qovurg'a tarzidagi har xil tuzilmalar bor. So'rg'ichchalar, bursalar va tananing oldingi uchidagi sezuv a'zolari nematodalar sistematikasida katta ahamiyatga ega.

Nematoda terisi ko'pincha xira oqish, sarg'ish yoki suvsimon-tiniq yoki-yarim tiniq rangda bo'ladi; ba'zan terisi kul rang yoki qo'ng'ir tusda bo'ladi; tiniq nematodalarining rangi ichak ichidagi narsalarga bog'liq; bo'lishi mumkin va bunday hollarda nematoda odatda suvsimon tiniq oqish, pushti, sarg'ish yoki ko'kish rangda bo'ladi.

Nematodalarining *teri qoplami* muskullarga jips yopishib, tananing dastlabki bo'shlig'ini o'rab turadigan teri-muskul xaltasini hosil qiladi.

Teri qoplag'ichi ancha qalin va juda puxta sirtqi kutikula va uning ostiga joylashgan gipodermadan iborat. Ba'zi nematodalar (xususan yirik turlari) ning kutikulasida konsentrik xolda joylashgan qatlamlar ko'rinib turadi.

Kutikula xitinga o'xshash (hasharotlarning teri qoplag'ichlariga qaralsin) moddalardan iborat, biroq kutikulaning kimyoviy tarkibi jelatin yoki kollagen tarkibiga yaqinroq bo'ladi, bu bilan xitindan farq qiladi. Kutikulaning sirtida ko'pincha har xil tuzilishga ega bo'lgan tuzilmalar bor. Kutikula qatlamlarining ba'zi joylari qalinlashgan bo'ladi; ayniqsa, erkak nematoda tanasining yon tomonidagi uzunasiga ketgan yon yo'llar va kloaka atrofidagi burma — bursa hosil qilgan qalin teri qatlamini xarakterlidir. Kutikula puxta bo'lgani tufayli organizmni har xil mexanik zararlanshdan himoya qiladi, bu esa, nematodalarda regeneratsiyalanish xususiyati batamom yo'qligi tufayli juda muhimdir. Kutikula suyuqlikni o'zidan kam o'tkazgani va kimyoviy jihatdan barqaror bo'lgani tufayli

Nematodalarning ovqat hazm qilish tizimi og'iz teshigidan boshlanib, orqa chiqaruv teshigiga qadar boradigan ancha qisqa va bir qavat hujayralardan iborat nay shaklida bo'ladi. Nematodaning ovqat hazm qilish tizimi tubandagi bo'limlar: stoma, qizilo'ngach, o'rta ichak va orqa ichakka bo'linadi.

Stomalab bo'shlig'i, og'iz kapsulasi va tomoqdan iborat. Lab bo'shlig'i sirtqi teri qoplamining ichiga botib kirishidan hosil bo'lgandir. Og'iz kapsulasi stoma oldingi qismining kengayishidan hosil bo'ladi va qalin kutikula qavati bilan qoplanadi. Bu kutikula qavati lab bo'shlig'ining ichini qoplagan kutikuladan farq qiladi. Og'iz kapsulasi har xil: ko'pincha yumaloq, oval yoki tuyak shaklida bo'ladi. Bir qancha nematodalar og'iz kapsulasining yuzasi silliq bo'ladi, ammo ko'pgina nematodalar Shu jumladan, o'simliklarga zarar yetkazadigan nematodalar og'iz kapsulasining ichida har xil qattiq tuzilmalar bor, bular yordami bilan parazit nematodalar xo'jayin (o'simlik yoki xayvon) to'qimasini zararlaydi. Bunday tuzilmalardan: harakatsiz tishlar (onchi) va ko'ndalangiga harakat qiladigan tishlar (dentes); ko'ndalangiga harakat qiladigan, birmuncha murakkab tuzilgan jag' (gnathi); uzunasiga harakat qiladigan tikanlar (spinae) bo'ladi. Ko'pgina nematodalarning Shu jumladan, o'simliklarga zarar yetkazadigan barcha nematodalarning og'iz bo'shlig'ida uchi o'tkir nashtar (hasta) bo'ladi. Bu nashtarning katta-kichikligi va tuzilishi ayrim tur nematodalarni bilib olish uchun katta ahamiyatga ega.

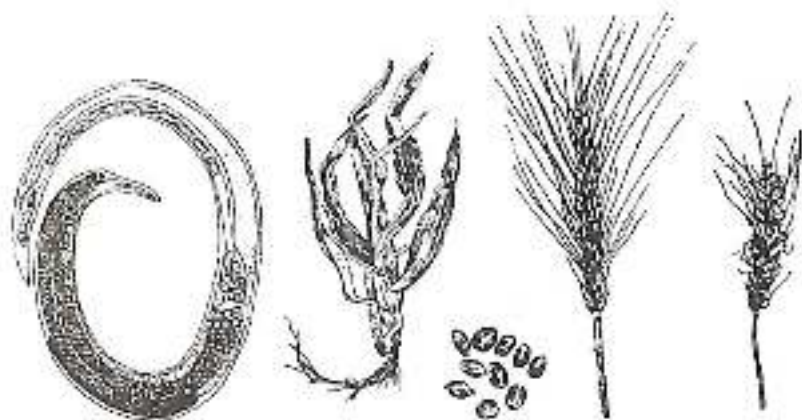
Tikanlarning, tishlarning va nashtarning ingichka tomoni oldinga og'iz teshigi tomonga qaragan va ular nematodalar og'iz bo'shlig'i bilan biror narsaga yopishayotgan vaqtda ishlaydi. Nematodalar jarohatlangan va teshilgan to'qimalarning shirasini so'radi; ular ko'pincha qattiq zarrachalarni yuta olmaydi. Nematodalar butun tananing, tomoq va qizilo'ngach muskullarining qisqarishi bilan to'qimani teshadi; og'iz bo'shlig'ida to'qimalarni teshuvchi apparatlarni harakatga keltiruvchi maxsus muskullar bo'lmaydi.

Qisqa nay shaklidagi qizilo'ngachda radial joylashgan muskullar bo'ladi. Qizilo'ngachning ichki tomoni kutikula bilan qoplangan. Ba'zi nematodalarning qizilo'ngachi oldingi -- muskulli bo'linga va orqa -- muskulli kardiyl deb ataladigan bezli bo'linga bo'linadi.

Qizilo'ngachga fermentlar chiqaradigan uchta bir hujayrali bez o'chiladi. Ba'zi nematodalarning qizilo'ngachida kengaygan qism bo'lmaydi, ba'zilariniki esa bir oz kengaygan bo'ladi. Qizilo'ngachning ichi kutikula bilan qoplangan va radial muskullar joylashgan, kengaygan

joyi bu 1 bus deb ataladi; bulbusning joylashgan joyi va uning shakli sistematika uchun katta ahamiyatga ega.

Shish va bulbuslar qizilo'ngachning oldingi qismiga, o'rta qismiga, ya'ni nerv xalqasining oldiga hamda qizilo'ngachning o'rta qismiga joylanishi mumkin. Qizilo'ngach bilan o'rta ichak chegarasiga joylashib, o'rta ichak bo'shlig'iga kiradigan va qizilo'ngachni berkitadigan maxsus o'simta qizilo'ngach-ichak zaslonkasi deb ataladi. Bu zaslonka oziq massasining harakatini tartibga solib turuvchi klapan vazifasini bajarsa kerak.

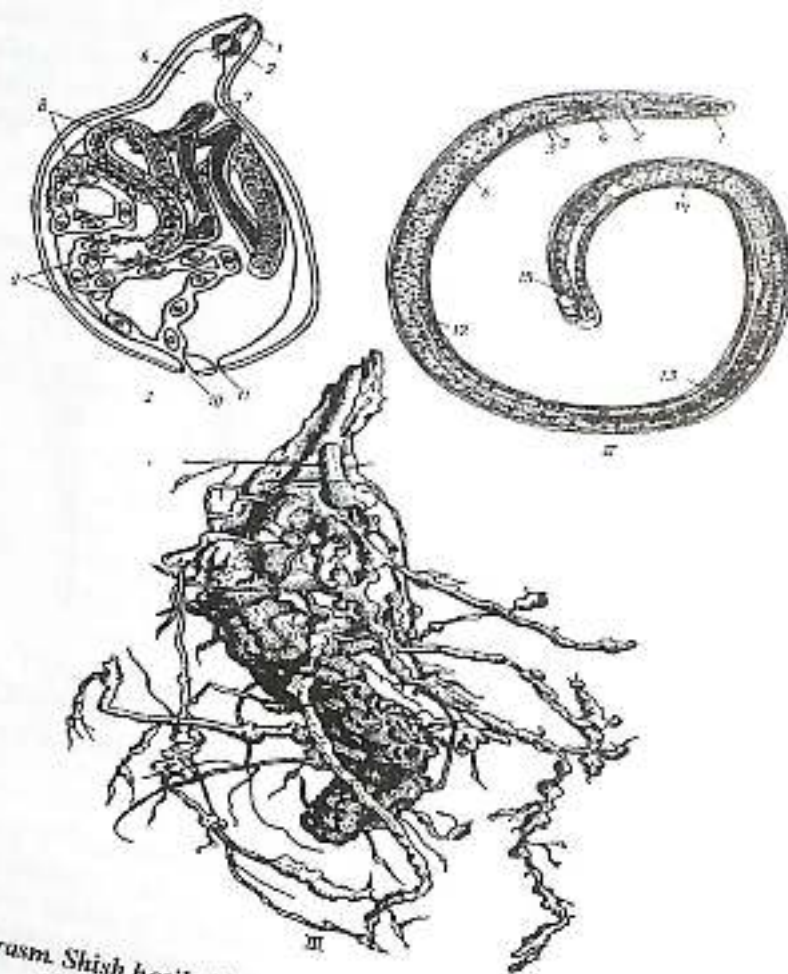


21-rasm. Bug'doy nematodasi: (Sobirovdan olingan suratlari)
1-urg'ochisi; 2-nematoda bilan zararlangan bug'doy mayyasi; 3-gallar;
4-sog'lom bug'doy boshog'i; 5-nematoda bilan zararlangan bug'doy boshog'i.

Ba'zi nematodalar o'rta ichagining oldingi qismida ko'r o'simta bo'ladi, bu o'simta oldingi tomonga qarab yo'nalib, qizilo'ngach devoriga yondoshadi. Ko'pchilik nematodalarning o'rta ichagi ovqat hazm qiluvchi va uni so'ruvchi asosiy joy hisoblanadi va so'rilgan oziqlar tana bo'shlig'idagi suyuqlikka tushadi; ozchilik nematodalarning o'rta ichagi oziqni dastlabki hazm qilish funksiyasini yo'qotgan va ichagi zapas modda to'plash uchun xizmat qiladigan jir tanachalari lentasiga aylangan. Bu lentaning hujayralarida jir tomchilari va oqsilli birikmalar bo'ladi.

Nematodalarning orqa ichagi tana qoplamining ichki tomonga qayrilib kirishidan hosil bo'lgan va kutikula bilan qoplangan; orqa ichak

muskulli sfinkter yordami bilan o'rta ichakdan ajralib turadi. Erkak nematodalar orqa ichagining orqa qismiga jinsiy tizimlar yo'li kelib qo'shiladi va anal teshigi oldida kloaka joylashgan bo'ladi.



22-rasm. Shish hosil qiluvchi nematoda: (Sobirovdan olingan suratlar)
I-urg'ochisi, II-erkagi, III-bodring ildizidagi shishlar
1-stilet; 2-bulbus; 3-ovdqa o'tkazuvchi bez; 4-nerv xalgasi; 5-chiqarish
teshigi; 6-ichak; 7-tuxumdon; 8-tuxum yo'li; 9-tuxumli bachadon;
10-jinsiy teshik; 11-amis; 12-urug'don; 13-urug' yo'li; 14-urug' o'tuvchi
kanal; 15-spiakulalar.

Ayiruv a'zolari. To'qimalar parchalanishidan hosil bo'lgan mahsulotlarni organizmdan tashqariga chiqarib tashlovchi ekskretor a'zolar ba'zi nematodalarda topilmagan. Ko'pchilik nematodalarning bu a'zolari tana bo'ylab ketgan ikkita kanaldan iborat, bu kanallar tananing yon yo'llariga joylashgan. Bu kanallar nematoda tanasining oldingi qismida, yon yo'llardan tashqarida bir-biri bilan qo'shilib, bitta toq qisqa kanal yoki rezervuar hosil qiladi; bu kanal chuvalchang tanasining oldingi qismida ostki tomondagi bitta teshikka tutashadi.

Boshqa nematodalar tana bo'shlig'ida esa hammasi bo'lib bitta yirik, ko'pincha uzunchoq ekskretor hujayra bo'ladi. Bu hujayraning tashqariga ochiladigan teshigi bo'ladi yoki teshigi bo'lmaydi. Tashqariga ochiladigan teshigi bo'lmagan taqdirda hujayra so'rib olgan ekskretorlarni o'zida saqlaydi. Bundan tashqari, tana bo'shlig'ida tarmoqlangan yirik hujayralar bor, bu hujayralar ham ekskretor funksiyani bajaradi deb aytiladi. Bu hujayralar soni nematodalarda har xil — bitta- ikkitadan tortib, bir necha o'nlaracha, asosan to'rta yoki oltita bo'ladi; bu hujayralar tananing oldingi qismiga to'planishi yoki butun tana bo'shlig'iga tarqalishi mumkin, bu hujayralar fagotsitar a'zolar deb ataladi.

Organizm uchun zarur bo'lgan moddalar (sekretlar) ishlab chiqaruvchi sekretiya a'zolari: ovqat hazm qilish tizimining bir hujayrali bezlari ovqat hazm qilish uchun kerakli fermentlar; bachadon bezlari tuxum po'chog'i uchun kerakli material ishlab chiqaradi; bundan tashqari, teri qoplamida ham har xil bezlar bo'ladi. Teri bezlari erkin yashovchi nematodalarda va shuningdek, o'simliklarda parazitlik qiluvchi nematodalarning bir qismida yaxshi taraqqiy etgan bo'ladi. Nematodalarning dum bezlari sekret ajratadi, bu sekretning yordami bilan ular substratga yopishadi; ba'zi bir nematodalar tanasining oldingi qismiga bosh bezlari joylashgan (bularning vazifasi hozirgacha aniqlangan emas); tananing ostki tomonida qizilo'ngach sohasida tashqariga ochiladigan, sekretor emas, balki ekskretor funksiyalarni bajaradigan bo'yinbezlari teri bezlari jumlasidandir. Teri bezlari bitta yoki bir necha hujayralardan iborat.

Jinsiy tizim. Juda ko'pchilik nematodalar ayrim jinsli, faqat o'zgina turga oid nematodalar germafrodit bo'ladi.

Ko'pchilik nematodalar urg'ochisining jinsiy a'zolari ikkita, ba'zi bir turlarini esa bir dona tuxumdon va shunga muvofiq ikkita yoki bitta tuxum yo'lidan iborat bo'lib, tuxum yo'li bachadonga tutashadi. Bachadonlar esa bir-biri bilan qo'shilib bitta qisqa nay — qin hosil

qiladi, qin jinsiy teshik — vulvaga tutashadi. Nematodalarning ikkita tuxumdon va ikkita tuxum yo'li, hamda bir dona bachadonli turlari ham uchraydi, tuxum yo'llari bachadon yonida bir-biri bilan qo'shiladi. Jinsiy tizimning hammasi qismlari naysimon bo'ladi. Nematoda tanasi ingichka bo'lgani tufayli juft a'zolar odatda bir-biriga parallel holda joylashmay, balki bulardan biri oldingi tomonga, ikkinchisi esa orqa tomonga qarab yo'nalgan bo'ladi. Tuxumdonlar tuxum yetishtiradigan a'zoldir. Tuxum yetilgandan so'ng tuxum yo'li orqali bachadonga kelib tushadi, bu joyda urug'lanadi va po'st bilan o'raladi. Tuxumning po'sti uchun kerakli materiallar bachadon devoridagi bezli epitelididan chiqadi. Ba'zi nematodalar tuxumi bachadonda rivojlanishi va nematoda tirik bola tug'ishi ham mumkin. Ichki tomoni kutikula bilan qoplangan muskulli qisqa nay — qin kopulyatsiya vaqtida spermatozoidlarni qabul qiluvchi a'zo vazifasini bajaradi va tuxumlarni tashqariga chiqarib beradi; ba'zi nematodalarning qini bachadonga aylanish oldida xaltasimon kamera — urug' qabul qiluvchini hosil qiladi, urug' qabul qiluvchi kopulyatsiya vaqtida spermatozoidlarni saqlab turuvchi joy vazifasini bajaradi.

Erkaklik jinsiy a'zolar naysimon (ba'zan xaltasimon) ikkita urug'dondan iborat; ko'pchilik turlarda esa urug'don bitta bo'ladi; urug'donlar asta-sekin ingichkalashib ipsimon urug' yo'llariga aylanadi. Urug' yo'llari ichakning kloaka hosil qiluvchi orqa qismiga kelib qo'shiladi. Spermatozoidlar urug'donlarda shakllanadi kopulyatsiya vaqtida urug' yo'llari orqali tashqariga chiqariladi. Nematodalarning ba'zi turlarida urug'donlarning pastki qismi yoki urug' yo'llarining yuqori qismi kengayib urug' pufakchalari hosil qiladi, yetishayotgan spermatozoidlar shu pufakchaga to'planadi. Agar urug'donlar va urug' yo'llari ikkita bo'lsa, odatda urug' yo'llari bir-biri bilan qo'shib, urug' chiqarish kanali deb ataladigan bitta naycha hosil qiladi; ko'pincha urug' chiqarish kanalining oxiri kengayadi va spermatozoid to'planadigan pufakcha hosil bo'ladi.

Erkak nematodalar jinsiy tizimining chiqaruv yo'li atrofida bir qancha kopulyativ a'zolar joylashadi, bu a'zolar nematodalar sistematisida katta ahamiyatga ega. Kloakaga yaqin joylashgan xaltasimon chuqurchaga ikkita uzunchoq a'zo — spikulalar joylashgan, ularning katta-kichikligi va shakli har xil bo'ladi. Spikulalar kopulyatsiya vaqtida urug'ochilarni tutib turish va ularning jinsiy teshiklarini kengaytirish vazifasini bajaradi. Ba'zi bir nematodalarning spikulalari bir-biriga yondoshib spermalar oqib tushadigan tarmoqcha hosil qiladi.

Ozchilik nematodalarda spikulalar bo'lmaydi yoki faqat bitta bo'ladi. Erkaklarida spikulaning yonida yoki undan yuqorida ko'pincha rulcha deb ataladigan kopulyativ o'simtalar bo'ladi; rulcha kopulyatsiya vaqtida spikulalarni kloakadan tashqariga chiqaruvchi muskullarning o'mashish joyi yoki spikulalar do'ppayganda sirg'anib tushadigan yuza bo'lib xizmat qiladi. Ba'zi nematodalarning rulchasi juda murakkab tuzilgan. Nematodalarning rulchasi bo'lmagan turlari ham bor. Ba'zi nematodalarda spikula va rulchalardan tashqari, yana telamon (leishop) deb ataladigan jinsiy a'zo ham bo'ladi, bu a'zo rulcha ostiga joylashadi va ko'pincha ikkita simmetrik bo'lakdan iborat bo'ladi.

Nematodalarning nerv tizimi juda sodda tuzilgan va uning nerv hujayralari odatda to'planib gangliy hosil qilmaydi, faqat yirik turlardagina bir-biriga yonma-yon joylashgan bir ozgina nerv hujayralaridan iborat hali yaxshi gavdalanmagan, gangliylar bo'ladi. Nematodaning qizilo'ngach atrofidagi teri qoplamida nerv xalqasi bo'ladi. Bu xalqa nerv tizimining eng ravshan ko'rinadigan qismi hisoblanadi; bu xalqa atrofida juda kamdan-kam holda gangliy hosil qiluvchi nerv hujayralari to'planadi. Nerv xalqasidan tananing oldingi uchiga olti dona nerv tomirlari, ya'ni sezuv a'zolari — bosh so'rg'ichlarini nervlantiruvchi tomirlar va ikkita, anchagina yo'g'on yon nerv tomirlari ketadi. Bu nervlarning tarmoqlari amfidalar bilan tanomlanadi va ular amfidal nervlar deb ataladi.

Nerv tomirlari tarmoqlanguncha qizilo'ngachning tashqi yuzasi yaqiniga joylashadi. Qeyinchalik tarmoqlanadigan yetti, sakkiz va to'qqizta nerv tomirlaridan iborat bo'lgan boshqa nervlar nerv xalqasidan chiqib, teri gipodermasida bo'lib, orqa tomonga qarab ketadi. Bu nervlarning uchida ba'zan nerv hujayralari to'plami bo'ladi, bu hujayralardan kalta nerv tolalari chiqadi.

Sezuv a'zolari. Nematodalarning tuyg'u a'zolari ko'pincha tananing oldingi qismiga, erkaklarida esa jinsiy tizimlar sohasiga joylashadi. Bu a'zolar tashqi ko'rinishi jihatdan so'rg'ichchalarga, bo'rtikchalarga yoki qilchalarga o'xshaydi. So'rg'ichchalarga o'xshash a'zolar papilla deb atiladi. Tuyg'u a'zolari tananing oldingi qismida faqat lablar yuzasiga yoki bevosita lablar orqasiga to'plangan. Lablarda odatda 6 ta (har qaysi labda ikkita) so'rg'ichchalar bo'ladi. Lablar orqasida 10 ta papilla yoki qilchalar bitta yoki kamdan-kam vaqtda ikkita doira shaklida joylashadi.

Nematodalarning jinsiy papillalari yoki qilchalari har xil miqdorda bo'ladi va faqat jinsiy kloaka atrofiga joylashadi. Deyarli hammasi

nematodalarida amfidalar deb ataladigan hid bilish a'zolari taraqqiy etgan bo'ladi. Amfidalar — teri qoplamidagi chuqurchalardir; ularning shakli faqat har xil turga oid nematodalaridagina emas, balki bir turdagi nematodalarining har xil yoshlarida (davrlarida) ham har xil bo'ladi. Amfidalar naqadar xilma-xil bo'lmasin, uchta asosiy xaltachasimon, spiralva yumaloq shakllarga bo'linadi, ularning hammasi tananing oldingi uchiga joylashadi.

Suvda erkin yashaydigan ko'pgina nematodalar tanasining oldingi uchidayorug'lik sezuvchi pigmentli dog'chalar ham bo'ladi. Ko'rish a'zoi bo'lmagan ko'pgina nematodalar ham yorug'lik ta'sirini sezish qobiliyatiga ega.

Nematodalarning qon aylanish va nafas olish a'zolari bo'lmaydi; tana yuzasi orqali gaz almashinadi.

Nazorat savollari:

1. O'simliklarda parazitlik qiluvchi fitonematodalar qanday tuzilgan?
2. Fitonematodalarning teri tuzilishi qanday?
3. Nematodalarning jinsiy tizimi qanday tuzilgan?

5-bob. XALQALI CHUVALCHANGLAR TIPI — ANNELIDA

Xalqali chuvalchanglar tipi eng yuqori oliy darajadagi chuvalchanglar bo'lib, ular birlamchi bo'shliqlilarga nisbatan har tomonlama murakkablashgan. Ular ayrim ma'lumotlarga qaraganda, ko'proq faol hayot jarayonlarida yashovchi birlamchi tana bo'shliqlilardan kelib chiqqan deyiladi.

Ko'pchilik xalqali chuvalchanglar okeanlar, dengizlar, chuchuk suvlar va suv havzalarida hayot kechiradi. Ayrimlari, masalan Yomg'ir chuvalchanglari va ayrim zuluklar yer ustida namgarchilik yetarli bo'lgan tuproqlarda faol hayot kechiradi.

Xalqali chuvalchanglarning tanasi xalqalardan tuzilgan bo'lib, uzunligi 0,5 mm dan 3 metrgacha, ko'pchiligi 10-15 sm gacha uzunlikda bo'ladi.

Xalqali chuvalchanglar yashash joylari, tana tuzilishi, ko'payishi, rivojlanishi va ekologiyasiga qarab uchta sinfga bo'linadi

1. Kam tukli xalqali chuvalchanglar sinfi — *Oligochaeta*
2. Ko'p tukli xalqali chuvalchanglar sinfi — *Polychaeta*
3. Zuluklar sinfi — *Hirudinea*

Kam tukli xalqali chuvalchanglar sinfi — *Oligochaeta*

Kam tuklilarning 3500 ga yaqin turi ma'lum. Ko'pchilik turlari chuchuk suv havzalari va tuproqda, ayrim turlari dengizlarda tarqalgan. Kam tuklilarning bosh qismi kuchsiz rivojlangan. Boshidagi palpalar, mo'ylovlar va tanasidagi parapodiylar reduksiyaga uchragan. Parapodiylar o'rniga tanasi bo'g'imlarida tuklar saqlanib qolgan. Gavdasining old qismida bir nechta bo'g'imi yo'g'onlashib belbog'cha hosil qiladi. Kam tuklilar germafrodit, jinsiy tizimi juda murakkab tuzilgan. Tuxumini belbog'cha bezlari sekretidan hosil bo'ladigan pilla ichiga qo'yadi. Tuxumdan chiqqan Yosh chuvalchang o'zgarishsiz rivojlanadi. Suvda hayot kechiradigan turlari juda mayda bo'ladi. Tuproqda yashovchi turlari esa ancha yirik bo'lib, uzunligi bir necha santimetrdan 3 metrgacha yetadi. Ularining tipik vakili *Yomg'ir chuvalchangi* hisoblanadi.

Yashash muhiti va tashqi tuzilishi. Yomg'ir chuvalchangi 8—15 sm uzunlikdagi hayvon bo'lib, tuproqda in kovlab hayot kechiradi.

Tanasi 100 dan ortiq bo'g'imlardan iborat. Tashqi tuzilishi tuproqda harakat qilishga moslashgan. Bosh qismi yaxshi rivojlanmagan, konussimon shaklda, bosh o'simtlari rivojlanmagan. Har bir tana bo'g'imida parapodiylar o'miga 4 juftidan kalta tuklar bo'ladi. Tuklar tanasining qorin tomonining ikki yoni ikki juftidan joylashgan. Ularning uchki qismi orqa tomonga egilgan. Chuvalchang ana shu tuklarga tayanib harakatlanadi.

Teri - muskul xaltasi. Chuvalchang gavdasini tashqi tomondan yupqa epiteliy, uning sirtini esa shilimshiq modda qoplab turadi. Shilimshiq modda chuvalchangning tuproqda harakatlanishini osonlashtiradi; teriga kislorod o'tishiga imkon beradi. Epiteliy ostida tanani o'rab turuvchi xalqa muskullar, ularning ostida bo'ylama muskullar joylashgan. Muskul qavati ichki tomondan bir qavat epiteliy hujayralari bilan qoplangan. Xalqa muskullar chuvalchang tanasining cho'zilishiga, bo'ylama muskullar esa qisqarishiga yordam beradi. Muskullarning navbat bilan qisqarishi natijasida chuvalchang harakatlanadi.

Teri-muskul xaltasi suyuqlik bilan to'lgan selom bo'shlig'ini o'rab turadi. Bo'shlig'ida ichki a'zolar joylashgan. Xalqali chuvalchanglar tana bo'shlig'i ko'ndalang to'siqlar yordamida alohida bo'lmalar bo'lingan. Bu bo'lmalar soni tashqi tana xalqalari soniga teng keladi.

Hazm qilish tizimi. Chuvalchangning og'zi tanasining oldingi uchida joylashgan bo'lib, og'izdan keyin muskulli halqum va qizilo'ngach keladi. U halqum muskullari yordamida chirindili tuproqni yutadi. Qizilo'ngachning keyingi qismi kengayib, jig'ildonga aylangan. Jig'ildon bezi suyuqligi chirindi moddalardagi zararli moddalar (ma'oshqozon devoridagi muskullar yordamida oziq eziladi. Oziq ichakda lig'iga chuqur botib kirib, ichakning hazm qilish yuzasini kengaytiradi. Ichakda hazm bo'lgan oziq qonga so'riladi. Uning hazm bo'lmagan qismi tuproq bilan birga orqa chiqaruv teshigidan chiqarib yuboriladi.

Qon aylanish tizimi. Yomg'ir chuvalchangining asosiy qon tomirlari yelka va qorin tomirlaridan iborat. Yelka tomiridan qon tana ning oldingi tomoniga, qorin tomiridan esa orqa tomoniga oqadi. Orqa va qorin qon tomirlari har bir bo'g'imda xalqa tomirlar bilan tutashgan. Qizilo'ngach atrofidagi xalqa tomirlar devori ancha qalin muskullar bilan ta'minlangan bo'lib, qisqarish xususiyatiga ega. Bu tomirlar yurak singari qonni haydash vazifasini bajaradi. Katta tomirlar qisman mayda tomirlarga, ular esa juda ingichka kapillarlarga tarmoqlanadi. Qon orqali

teridan kislorod, ichakdan oziq moddalar tananing hamuna qismiga tashiladi, to'qimalardan esa karbonat angidrid olib ketiladi. Chuvalchang qonining rangi qizil bodadi. Shunday qilib, qon doim qon tomirlar ichida harakatlanib, tana suyuqligi bilan aralashib ketmaydi. Bunday tuzilgan qon aylanish *tuash qon aylanish tizimi* deyiladi.

Nafas olishi. Yomg'ir chuvalchangi terisi orqali nafas oladi. Tuproq zarrachalari orasidagi havo terining shilimshiq moddasida crib uning kapillarlaridagi qonga shimiladi va tananing hamma qismlariga tarqaladi; moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan moddalar organizmdan chiqarib yuboriladi. Yomg'ir yoqqanda chuvalchang uning suvga to'lib qolishi natijasida ularning nafas olishi qiyinlashib, tuproq yuzasiga chiqadi.

Ayirish tizimi. Chuvalchangning har bir tana bo'g'imida bir juftidan naychalar — *metanefridiylar* joylashgan. Har bir naychaning tana bo'shlig'ida joylashgan uchki qismida kengaygan kiprikli voronkasi bo'ladi. Voronkaga tana bo'shlig'i suyuqligidan moddalar almashinuvining keraksiz mahsulotlari ajralib, naycha orqali teri ustiga chiqarib tashlanadi.

Nerv tizimi. Tanasining oldingi tomonida yirik halqum usti va halqum osti nerv tugunlari joylashgan. Bu tugunlar halqumni aylanib oladigan xalqa tomiri bilan tutashgan. Halqum osti nerv tugunidan qorin bo'ylab ikkita yirik nerv tomirlari ketadi. Bu tomirlar bo'ylab har bir tana bo'g'imida bittadan nerv tugunlari joylashganligi sababli nerv tizimi *qorin nerv zanjiri* tipida tuzilgan. Yomg'ir chuvalchanglarida maxsus sezgi a'zolari bo'lmaydi. Ular terisidagi sezgir nerv hujayralari yordamida mexanik ta'sirni va yorug'likni sezadi. Tashqi ta'sirga javoban birmuncha murakkab reflekslar hosil qiladi.

Ko'payishi. Yomg'ir chuvalchangi germafrodit bo'lsada, urug'lanish ikki chuvalchang o'rtasida sodir bo'ladi. Har qaysi chuvalchang belbog'cha bezlari ajratib chiqaradigan suyuqlikdan hosil bo'lgan *pilla* ichiga tuxum qo'yadi. Har bir pillada 2—3 tadan 20 tagacha tuxum bo'ladi.

Regeneratsiyasi. Yomg'ir chuvalchangi tanasining jarohatlangan qismini qayta tiklash xususiyatiga ega. Uni ikkiga bo'lganimizda bosh tomonidagi bo'lagi yangi chuvalchangni hosil qiladi.

Ahamiyati. Yomg'ir chuvalchanglari in qazib, tuproqni yumshatadi; g'ovak qiladi; tuproqqa suv shimilishi va havo kirishini osonlashtiradi. Shuning uchun ham ko'pgina o'simliklar ildizi chuvalchanglar qazigan inlar orqali o'sadi. Ular tuproqni ichagidan

o'tkazib, uni donador qiladi. Bunday tuproq namlik va oziq moddalarni o'zida yaxshi saqlaydi. Agar 1 m² tuproqda 50—100 ta chuvalchang bo'lsa, ular yil davomida 1 ga maydonda 10—30 tonnadan ortiq tuproqni ichagidan o'tkazishi mumkin. Chuvalchanglar ichagidan o'tgan chirindiga boy donador tuproq *koprolit* deyiladi. Koprolitlar tuproqni donador qilib, unumdorligini oshiradi.

Bundan tashqari, chuvalchanglar tuproq hayvonlari va qushlar uchun oziq bo'ladi. Tropik hududlar tuprog'ida yashaydigan gigant *yong'ir chuvalchanglari* uzunligi 2,5 metrga etadi.

Turli xil a'zoik qoldiqlar bilan ifloslangan ko'lmak va sekin oqadigan suvlar tubidagi loyda qizil chuvalchanglar yashaydi. Ular tanasining loydan chiqib turgan keyingi qismini tebratib, suvda erigan kislorod bilan nafas oladi. Suvda yashovchi kam tuklilar loyni o'z ichagidan o'tkazib oziqlanib, bu bilan suv havzalarining tozalanishiga yordam beradilar. Kam tuklilar suv hayvonlari uchun oziq hisoblanadi. Qizil chuvalchang akvarium baliqlariga oziq, *cyzeniya chuvalchangi* biologik gumus olish maqsadida ko'paytiriladi.

Ko'p tukli xalqali chuvalchanglar sinfi — *Polychaeta*

Ko'p tuklilar — suvda erkin suzib yuruvchi yoki suv tubida yopishib o'troq hayot kechiradigan xalqali chuvalchanglar. Ularda birmuncha murakkab tuzilgan maxsus harakatlanish a'zolari — parapodiylar rivojlangan. Bosh bo'limi — ixtisoslashgan bo'lib, tanadan ajralib turadi. Bosh bo'limida sezgi a'zolari joylashgan.

Nereida — dengizlarda keng tarqalgan ko'p tukli chuvalchang. Tanasining uzunligi 15 sm ga yaqin 200 tacha bo'g'imlar (xalqalar)ga bo'lingan. Oldingi tomonidagi ikki bo'g'ini bosh bo'limini hosil qiladi. Boshida bir juftidan paypaslagichlari va antennalar, ikki juft oddiy ko'zchalar, hidlov Chuqurchasi va mo'ylov deb ataluvchi 4 juft o'simtasi bor. Boshining ostki tomonida og'iz teshigi joylashgan.

Har bir bo'g'inining ikki yonida bir juftidan kuraksimon o'simtalar joylashgan. Bu o'simtalar bir necha tutam tuklari bo'lib, Shuning uchun *nereida* ko'p tukli chuvalchanglar sinfiga kiradi. Kuraksimon o'simtalar harakatlanish uchun xizmat qiladi. Shuning uchun ular parapodiylar (*para* — o'xshash, *podi* — oyoq), ya'ni oyoqsimon o'simtalar nomini olgan. *Nereida* parapodiylar yordamida suv tubida o'rimalab yuradi yoki suzadi. *Nereida* mayda hayvonlar va suv ofllari bilan oziqlanadi.

Tana qoplag'ichi. Suv tubida faol hayot kechiradigan ko'p tuklilarning kutikulasi yaxshi rivojlangan. Suvda suzadigan, qumga ko'milib yoki naysimon uychada yashaydigan chuvalchanglar kutikulasi aksincha, juda yupqa bo'ladi. O'troq yashaydigan ko'p tuklilarning tana qoplag'ichi sekreti (masalan, *serpula*) uycha qurish uchun qurilish materiali va sement vazifasini bajaradi. Ko'p tuklilarning sezgi a'zolari yaxshi rivojlangan bo'lib, boshida 1—2 juft (*nereida*da 2 juft) ko'z, tuyg'u mo'ylovlari, paypaslagichlari va hidlov chuqurchasi joylashgan.

Bir qancha ko'p tuklilar (masalan, *qum chuvalchanglari*)ning tushqi teri jabralari nafas olish vazifasini bajaradi. Ayrim ko'p tuklilarning nafas olish a'zoi bo'lmaydi; ular teri yuzasi orqali nafas oladi.

Hazm qilish tizimi. Og'zi boshining ostki tomonida joylashgan. Yirtqich ko'p tuklilarning halqum devori kutikulasi qalinlashib o'tkir xitin tishlar, ya'ni jag'larga aylangan. Oldingi ichak og'iz bo'shlig'i va xitin tishlar, ya'ni jag'larga aylangan. Oldingi ichak og'iz bo'shlig'i va muskulli halqumni hosil qiladi. Bunday halqum tashqariga ag'darilib chiqib o'ljani tutish vazifasini bajaradi. Erkin yashovchi ko'p tuklilar yirtqich hayot kechiradi. O'troq yashovchi ko'p tuklilarning boshidagi palpallari uzun patsimon o'simtalariga aylangan. Ular yordamida chuvalchang a'zoik zarralar va mikroorganizmlarni yig'ib og'izga haydaydi. Bu o'simtalar nafas olish (jabralar) vazifasini ham bajaradi.

Ko'payishi va rivojlanishi. Ko'p tuklilar odatda ayrim jinsli, lekin ularda jinsiy demorfizm rivojlanmagan. Ko'pchilik ko'p tuklilar tuxum qo'yadi, ba'zi turlari tirik tug'adi. Ayrim ko'p tuklilarda kurtaklanish sodir bo'ladi. Buning natijasida juda ko'p individlarning bir qator zanjirdan iborat muvaqqat koloniyasi hosil bo'ladi. Ayrim ko'p tuklilar (masalan, *tinch okeani palatosi*) jinsiy a'zolari tuxumga to'lganda okean tubidan suv yuzasiga ko'tariladi. Bu davrda ular mahalliy aholi uchun mazali oziq hisoblanadi.

Ko'p tuklilar metamorfoz orqali rivojlanadi. Odatda tuxumdan mikroskopik kichik lichinka — *troxofora* chiqadi. Troxofora tanasi bo'g'imlari bo'linmagan, kiprikli belbog'i bor; tana bo'shlig'i birlamchi bo'ladi. Rivojlanish davomida lichinka tanasining keyingi qismi bo'zilib, bir necha bo'g'inni hosil qiladi. Bo'g'imlarda parapodiylar va qollar, har bir bo'g'imda mezodermadan selom xaltachalari shakllanadi. Troxoforaning tepa plastinkalari botib kirib, bosh miyani hosil qiladi. Qorin tomondagi ektodermadan nerv stvollari, sezgi a'zolari hosil bo'ladi. Lichinka suv tubida hayot kechirishga o'tadi. Uning keyingi qismida yangi bo'g'imlar hosil bo'ladi. Birlamchi tana bo'shlig'i selom bilan almashinadi. Har bir yangi bo'g'imda parapodiylar hosil bo'ladi.

Zuluklar sinfi – *Xirudinea*

Zuluklar sinfi 400 ga yaqin, asosan chuchuk suvlarda yashaydigan turlarni o'z ichiga oladi. Ko'pchilik zuluklar yirtqich, ayrim turlari tashqi parazit sifatida turli umurtqali hayvonlarning qoni va tana suyuqligi bilan oziqlanadi. Parazit zuluklarning tuzilishida boshqa xalqali chuvalchanglardan keskin farq qiluvchi belgilar paydo bo'ladi.

Zuluklarning gavdasi yassilashgan; bosh qismi yaxshi rivojlangan. Tanasi sirtidan mayda xalqalarga bo'lingan. Tashqi tana xalqalari soni ichki xalqalarga mos kelmaydi. Parapodiylari ham bo'lmaydi. Qillar faqat tuban tuzilgan zuluklarda bo'ladi. Ko'pchilik zuluklarda yopishish a'zoi — so'rg'ichlar rivojlangan. Gavda bo'shlig'i qisman reduksiyaga uchragan. Barcha turlari germafrodit.

Tibbiyot zulugining yashash muhiti va tashqi tuzilishi. Tibbiyot zulugi ayrim kichik chuchuk suv havzalarida va botqoqliklarda yashaydi. Gavdasining uzunligi 8–15 sm, ko'kimtir-yashil rangda bo'lib, oldingi tomonida og'iz so'rg'ichi, past tomonida esa yirikroq anal so'rg'ichi joylashgan. So'rg'ichlari hayvonlar tanasiga yopishish va harakatlanish vazifasini bajaradi. Gavdasi tashqi tomondan juda ko'p mayda xalqalardan tuzilgan. Ichki xalqalari 33 ta bo'lib, ularning har biriga 3–5 ta tashqi xalqa to'g'ri keladi. Gavdasi pishiq kutikula bilan qoplangan. Kutikula ostida joylashgan epiteleyda shilimshiq bezli hujayralar ko'p bo'ladi.

Tana bo'shlig'i. Zulukning ichki a'zolari oralig'i g'ovak to'qima bilan to'lganligi uchun tana bo'shlig'i yo'qolib ketgan. Uning qoldig'idan qon tomirlari vazifasini bajaruvchi ingichka naychalar hosil bo'lgan.

Hazm qilish tizimi og'iz bo'shlig'i, halqum va xaltaga o'xshash kengaygan ichakdan iborat. Og'zi og'iz so'rg'ichi Chuqurchasida joylashgan. Og'iz bo'shlig'ida qattiq xitindan iborat uchta xitin jag'i bo'ladi. Zuluk shu jag'lar yordamida hayvon terisini kesib, jarohatdan chiqadigan qonni muskulli halqumi yordamida so'rib oladi. Zuluklarning so'lak bezlari tarkibidagi *girudin* moddasi qonning ivib qolishiga yo'l bermaydi. So'lak bezlarining yo'li halqumga ochiladi.

Zuluklar o'rta ichagining oldingi qismi bir necha juft yon xaltachalarni hosil qilgani uchun Ular ko'p miqdorda qon so'rib olish xususiyatiga ega. Bir marta qon so'rgan zuluk 2–3 oygacha qon so'rmasdan yashashi mumkin. Zuluklar so'rgan qon o'rta ichakning

keyingi qismida hazm bo'ladi. Ayrim erkin yashovchi zuluklar har xil umurtqasizlar, molluskalar, chuvalchanglar bilan oziqlanadi.

Nafas olish tizimi. Zuluklarning odatda nafas olish a'zosi bo'lmaydi. Ular teri yuzasi orqali nafas oladi. Faqat dengizlarda yashovchi zuluklar jabralar orqali nafas oladi.

Ayirish tizimi. Zuluklarning ayirish tizimi birmuncha o'zgargan metanefridiylardan iborat. Metanefridiylar zuluklar gavdasining oldingi va keyingi bo'g'imlarida bo'lmaydi. Shuning uchun metanefridiylar soni tana bo'g'imlari soniga to'g'ri kelmaydi. Masalan, tibbiyot zulugi gavdasi 33 ta bo'g'imdan iborat; metanefridiylari esa 17 juft bo'ladi. Metanefridiylarning tanada joylashgan qismining uchi berk bo'ladi. Suyuqlik metanefridiy nayiga diffuziya orqali o'tadi.

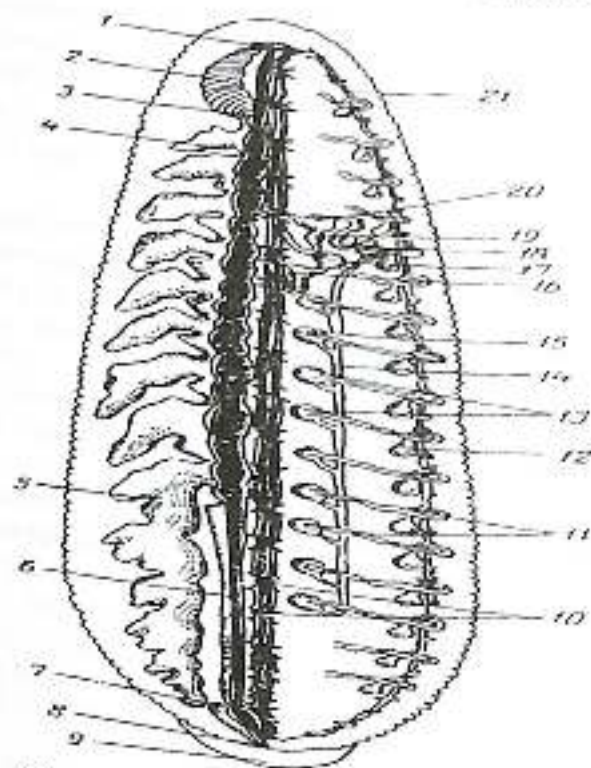
Nerv tizimi va sezgi a'zolari. Nerv tizimi boshqa xalqalilarnikiga o'xshash halqum usti va halqum osti nerv gangliysi, halqum atrofi nerv xalqasi va qorin nerv zanjiridan iborat. Zuluklarning sezgi a'zolari har bir gavda bo'g'imida bir juftdan qator bo'lib joylashgan *qadahsimon a'zolar*dan iborat. Qorin nerv zanjiridan bu a'zolar qorin ostida sirtidan qora pigment bilan qoplangan *ko'z qadahchalari* joylashgan. Qadahchalar faqat yorug'likni farq qiladi.

Qon aylanish tizimi. Tuban tuzilgan qildor va xartumli zuluklarning qon aylanish tizimi boshqa xalqali chuvalchanglarnikiga o'xshash bo'ladi. Zuluklarning qoni tana bo'shlig'ida joylashgan tomirlar yoki tana bo'shlig'i qoldig'i — *lakunlar* orqali oqadi. Orqa qorin va ikkita yon qon tomirlari rivojlangan. Yuksak zuluklarda qon tomirlarining o'z devori yo'qolib ketadi; lakunlar qoldig'idan iborat nay qon tomiri funksiyasini bajaradi. Yon lakunlar qisqarib, yurak vazifasini bajaradi.

Jinsiy tizimi va ko'payishi. Zuluklar — germafrodit xalqalilar. Tibbiyot zulugi erkaklik jinsiy tizimi urug'donlar, ulardan boshlanadigan urug' naylari, bir juft urug' yo'llari, toq urug' to'kish nayidan iborat. Urg'ochi jinsiy tizimiga tuxumdonlar, tuxum yo'llari, bachadon va jinsiy qin kiradi. Zuluklarda ichki urug'lanish mavjud. Tuxumlar maxsus teri bezlari suyuqligidan hosil bo'ladigan pilla ichiga qo'yiladi. Pillasini suv tubiga yoki nam tuproqqa qo'yadi. Tuxumdan 5 haftada yoshi zuluk chiqib, 5 yilda voyaga etadi. Tibbiyot zulugi 20 yilgacha yashaydi.

Zuluklarning ahamiyati. Tibbiyot zulugi Ukraina va Kavkazda tarqalgan. Undan gipertoniya, skleroz hamda insultning oldini olish va

davolashda, farmatsevtikada girudin moddasi olishda foydalaniladi. *Saxta pillali zuhuk* chita Osiyoning tog'li hududlarida yirtqich hayot kechiradi; chuvalchang va mollyuskalar bilan oziqlanadi. O'rta Osiyoda tarqalgan *turkiston zuluqi*. Tinch okean tropik orollarida quruqlikda yashovchi *seylon zuluqi* sut emizuvchilar, ba'zan odam qonini so'radi.



17-rasm Tibbiyot zuluqining ichki tuzilishi:
(Mavlonovdan olingan surat)

1-halqum usti nerv tuguni; 2-halqum; 3-qizilo'ngach; 4-oshqozon;
5-oshqozonni orqa o'smasi; 6-o'rta ichak; 7-orqa ichak; 8-anal teshigi;
9-orqa so'rg'ich; 10-qorin nerv zanjiri gangliysi; 11-metanefridin;
12-siydik pufagi; 13-urug' qopi; 14-urug' yo'llari; 15-metanefridiy
voronkasi; 16-qin; 17-tucumdon; 18-urug'don quyrug'i; 19-kopidyativ
a'zo; 20-bez; 21-yon lakuna.

Xalqali chuvalchaglarning kelib chiqishi. Xalqali chuval-
chaglarda tuklarning bo'lishi, troxofora lichinkasi tuzilishining kiprikli

chuvalchanglar lichinkasiga o'xshashligi ularni filogenetik jihatdan yassi chuvalchanglar bilan bog'liqligini ko'rsatadi. Xalqali chuvalchanglar orasida ko'p tuklilar markaziy o'rinni egallaydi. Chuchuk suv ko'p tuklilarining balchiqda va tuproqda yashashga moslashishi natijasida kam tuklilar kelib chiqqan. Kam tuklilarning bundan keyingi evolutsiyasi zuluqlarning paydo bo'lishiga olib kelgan. Chuchuk suvda va tuproqda yashashga o'tish bilan metamorfoz ham o'z ahamiyatini yo'qotgan.

Nazorat savollari:

1. Xalqali chuvalchanglar tipiga nimalar kiradi?
2. Kam tukli xalqali chuvalchanglar sinfiga ta'rif bering.
3. Ko'p tukli chuvalchaglarni ko'proq qacarlarda uchratishimiz mumkin?
4. Nima uchun zuluqlardan tibbiyotda foydalanamiz?

6-bob. BO'G'IMOYOQLILAR TIPI – ARTHROPODA

Bo'g'imoyoqlilar—juda xilma-xil hayvonlar tipi bo'lib, ikki millionga yaqin turi o'z ichiga oladi. Hamma bo'g'imoyoqlilar ikki yonlama simmetriyali, tanasi va oyoqlari bo'g'imlarga bo'lingan. Gavdasi pishiq xitin kutikula bilan qoplangan. Kutikula ichki a'zolari himoya qilish va tashqi tayanch-skelet vazifasini bajaradi. Tana bo'shlig'i embrional rivojlanish davrida birlamchi va ikkilamchi tana bo'shlig'i deyiladi. Markaziy nerv tizimi xalqali chuvalchamlarnikiga o'xshash tuzilgan. Suvda yashovchi bo'g'imoyoqlilar jabra, quruqlikda yashovchilari esa traxeya yoki o'pka yordamida nafas oladi. Bo'g'imoyoqlilarning qon aylanish tizimi ochiq, yurakdan chiqqan qon tomirlari tana bo'shlig'iga ochiladi.

Bu tipga mansub hayvon vakillari hayvonot dunyosining 80% dan ortig'ini tashkil qiladi. Bo'g'imoyoqlilar yer yuzining barcha joylarida: dengizlar, chuchuk suvlar, suv havzalari, tuproq, havo, oylab yong'ir yog'maydigan sahro-cho'llar, doimiy muzliklar bilan qoplangan joylarda ham hayot kechiradi. So'nggi ma'lumotlarga qaraganda, bu tip 1500000 dan ortiq turi o'z ichiga oladi.

Shu bilan birga, bular odam va hayvonlar, shuningdek o'simliklarning a'zolarida parazitlik qilib yashashadi. Bu tipga kiruvchi hayvonlarning kattaligi bir necha o'n millimetrdan bir necha o'n santimetrgacha boradi, ularning mikroskopik ko'rinishdagi vakillari ham mavjud.

Tanasi bo'g'imlardan tuzilgan, qattiq kutikula, xitin moddasi bilan qoplangan, bosh ko'krak va qorin qismlardan iborat. Tana qoplamini tashqi skelet vazifasini bajarib, ichki a'zolarini salbiy ta'sirlardan asrab turadi. Ayirish a'zolari shakli o'zgargan metanefridiyalar bo'lib, ulardan tashqariga teshikchalar bo'ladi. Ko'pchilik bo'g'imoyoqlilarda malpigiya naychalari ayiruv vazifasini bajaradi. Suvda yashaydiganlari jabra bilan, quruqlikda yashaydiganlari esa o'pka va traxeya bilan nafas oladi. Qon aylanish tizimi ochiq tipda tuzilgan.

Bo'g'imoyoqlilar tipiga bir qancha sinflar kiradi, ular yashash joylari, tana tuzilishiga, ko'payishi va rivojlanishi, hamda o'ziga xos belgilariga qarab uchta kenja tipga bo'linadi.

1. Jabra bilan nafas oluvchilar kenja tipi – *Branchiata*
2. Xelitseralilar kenja tipi – *Chelicerata*
3. Traxeya bilan nafas oluvchilar kenja tipi – *Tracheata*

Jabra bilan nafas oluvchilar Kenja tipi – *Branchiata*

Bu kenja tip vakillari suv muhitida yashab, jabra yordamida nafas oladi. Tip bitta sinf – Qisqichbaqasimonlar sinfini o'z ichiga olgan.

6.1. Qisqichbaqasimonlar sinfi – *Crustacea*

Qisqichbaqasimonlarga suvda yashovchi bo'g'imoyoqlilar kiradi. Ular orasida *zaxkashlar* quruqlikda yashashga moslashgan. Ko'pchilik qisqichbaqasimonlar erkin hayot kechiradi. Faqat ayrim turlari baliq va boshqa suv hayvonlari terisida parazitlik qiladi. Qisqichbaqasimonlar bosh qismida ikki juft mo'ylovlari rivojlangan, jabralar yordamida nafas oladi. Ko'pchilik turlari baliqlar, kitlar va boshqa suv hayvonlari uchun oziq hisoblanadi; ayrim yirik turlari ovlanadi; tipik vakili daryo qisqichbaqasi hisoblanadi.

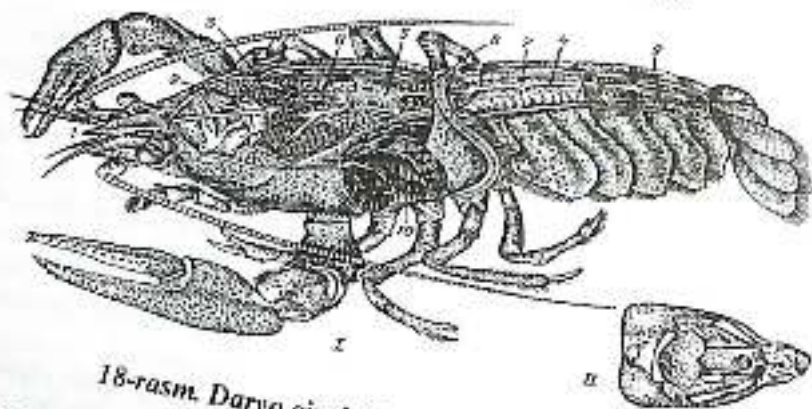
Yashash muhiti va hayot kechirishi. Daryo qisqichbaqasi chuchuk suvlarda yashaydigan qisqichbaqasimonlarning yirik turlaridan hisoblanadi. Qisqichbaqa kinyoviy moddalar bilan ifloslanmagan daryo, ko'llarda hayot kechiradi. U tungi hayvon bo'lib, kunduzi suv ostidagi daraxtlarning ildizi yoki toshlar ostida yashirilib yotadi; tunda esa ovga chiqadi. Qisqichbaqa—hammaxo'r hayvon: suv o'tlari, chuvalchanglar, hasharotlarning lichinkalari bilan oziqlanadi; hidni yaxshi sezadi; ko'proq kasallangan hayvonlar va ularning mirdasini topib yeydi. Qisqichbaqa ovlovchilar to'rga hidlangan baliq yoki baqa go'shti solishadi. Shuning uchun qisqichbaqalar suv havzalarining sanitarlari hisoblanadi.

Tashqi tuzilishi. Daryo qisqichbaqasining tanasi ikki qism: bosh ko'krak va qorindan iborat. Boshida oziqni maydalaydigan jag'lari va ikki juft mo'ylovi bor, ulardan birjufti uzun, ikkinchisi esa qisqaroq va ayri bo'ladi. Boshining oldingi qismida bosh-ko'krak qoplag'ichi uzun o'simta hosil qiladi. O'simtaning ikki yomida harakatchan poyachadani ikkila murakkab ko'zi bo'lib, har bir ko'zi mayda ko'zchalardan iborat. Qisqichbaqaning ko'krak qismi, odatda, 8 ta bo'g'imdan iborat; ularda bir juftidan oyoqlari bor. Ko'krak qismining oldingi 3 ta bo'g'imidagi oyoqlari yordamchi jag' vazifasini ham bajaradi. Ko'krakning keyingi 5

ta bo'g'imida bir juftidan haqiqiy yurish oyoqlari bor. Bu oyoqlarning birinchi jufti qisqichni hosil qiladi. Qisqichlari yordamida o'ljasini ushlab, og'ziga olib boradi; biron xavf tug'ilganida o'zini himoya qiladi.

Qisqichbaqaning 6 bo'g'imli qorin bo'limi dum suzgichlari bilan tugaydi. Qisqichbaqalar dum suzgichlarini oldingi tomonga tez-tez siltab, orqaga suzib ketadi. Qorin qismidagi ikki ayritli oyoqlari yordamida esa ular oldinga qarab sekin suzadi. Qisqichbaqalarning urg'ochilari tuxumlarini qorin oyoqlariga ilashtirib olib yuradi.

Hazm qilish tizimi. Qisqichbaqa og'iz a'zolari 3 juft jag'lardan iborat. Ular yordamida oziq maydalanadi. Ichagining oldingi qismi kengayib, ikki bo'lmali oshqozonni hosil qiladi. Oldingi chaynovchi oshqozon devorining ichki yuzasida xitin tishchali bo'rtma bor. Oshqozon devori muskullari qisqarganda bo'rtmalar oziqni tegirmon toshi singari maydalaydi. Oziq keyingi oshqozonda elanib, o'rta ichakka o'tadi. O'rta ichakka jigar bezlari hazm qilish shirasi ishlab chiqaradi. Bezlar shira ajratish bilan birga hazm bo'layotgan oziqni so'rib olib, qonga o'tkazadi. Orqa ichak tananing anal teshigi orqali tashqariga ochiladi.

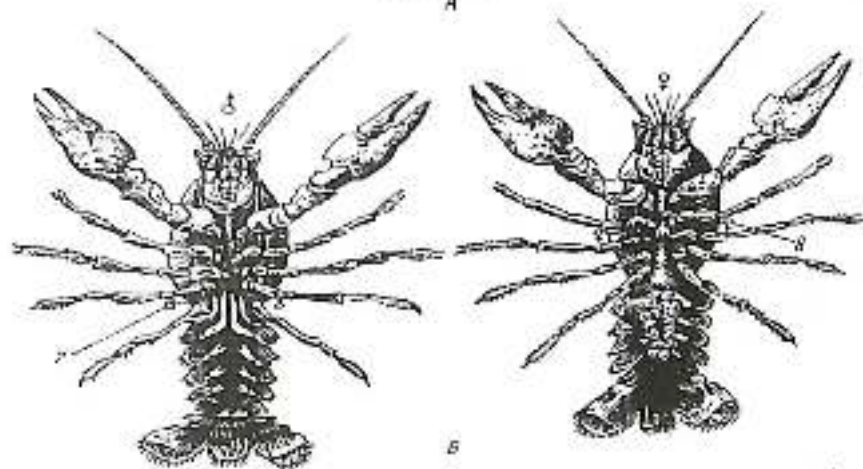
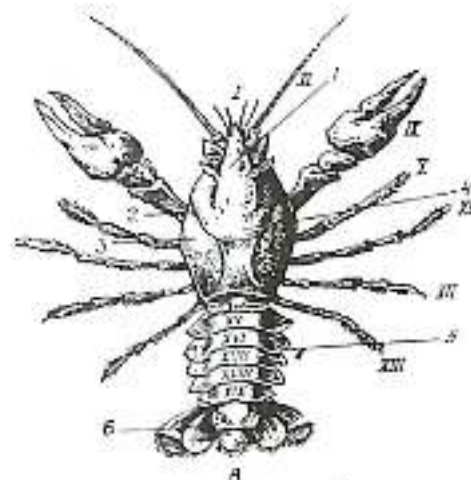


18-rasm. Daryo qisqichbaqasining ichki tuzilishi: (Sobiroidan olingan surat)

I-ichi ochilgan qisqichbaqa, II-qisqichbaqa chaynovchi oshqozonining ko'rinishi 1-rostrum; 2-chaynovchi oshqozon; 3-jigar; 4-ichak; 5-yurak; 6, 7-arteriyalar; 8-tuxumdon; 9-qorin nerv zanjiri; 10-jabralar.

Qon aylanish tizimi. Daryo qisqichbaqasining qon aylanish tizimi ochiq bo'ladi. Yuragi besh qirrali, bosh ko'krak bo'limi orqasida joylashgan. Yurakdan chiqqan arteriya qon tomirlari tana bo'shlig'iga oqiladi. Qon a'zolariga kislorod, oziq moddalar yetkazib beradi;

a'zolaridan karbonat angidrid va suyuq ayirish mahsulotlarini yig'ib oladi; so'ngra ko'krak oyoqlari asosida joylashgan jabralarga boradi. Suvda erigan kislorod jabralar orqali qonga, karbonat angidrid esa tashqi muhitga chiqariladi. Kislorodga to'yingan qon yurak teshiklari orqali yurakoldi bo'shlig'idan yurakka o'tadi.



19-rasm. Daryo qisqichbaqasi: (Sobiroidan olingan suratlar)

A-ustki tomondan ko'rinishi, B-ostki tomondan ko'rinishi 1-rostrum; 2-boshko'krak qalqoni; 3-qalqonning jabrani berkituvchi cheti; 4-boshko'krak; 5-qorincha; 6-dum suzgichi; 7-erkak jinsiy teshigi; 8-urg'ochi jinsiy teshigi.

Nafas olish tizimi. Qisqichbaqasimonlar jabralar yordamida nafas oladi. Bu jabralar daryo qisqichbaqasining jag' oyoqlari va ko'krak oyoqlari asosida joylashgan. Ular bir necha qavat bo'lib joylashgan oq rangli juda yupqa patsimon o'simtalardan iborat. Jabralarda juda ko'p mayda qon tomirlari bo'ladi. Ana shu tomirlar devori orqali kislorod qonga o'tadi; karbonat angidrid suvga chiqadi.

Nerv tizimi va sezgi a'zolari. Qisqichbaqasimonlar nerv tizimi xalqali chuvalchanglar singari «bosh miya»ni tashkil qiluvchi halqumosti nerv tugunlaridan hamda qorin nerv zanjiridan iborat. Har bir nerv tuguni tananing alohida bo'limlarini boshqaradi. Masalan, halqum usti nerv tugunidan ko'zlargava mo'ylovlariga, halqum osti nerv tugunidan esa ichki a'zolar va oyoqlarga nervlar chiqadi.

Qisqichbaqasimonlar bosh qismidagi uzun va kalta mo'ylovlari sezgi va hid bilish a'zolari vazifasini bajaradi. Kalta mo'ylovlari asosida muvozanat a'zoi joylashgan. Boshining ikki yonida bir juft murakkab fasetkali ko'zlari bor. Fasetkali ko'zi juda mayda ko'zchalardan iborat bo'lib, har bir ko'zcha buyumning faqat bir qismini ko'radi. Ko'zchalar bir-biriga nisbatan ma'lum burchak ostida joylashganligi sababli ular buyumning yaxlit tasvirini hosil qiladi.

Ko'payishi va rivojlanishi. Daryo qisqichbaqasi ayrim jinsli. Urg'ochi qisqichbaqaning boshko'krak qismi kengroq bo'lib, qorin qismidagi birinchi juft oyoqlari rivojlanmagan. Eraklarida esa birinchi va ikkinchi juft qorin oyoqlari qo'shilish a'zoiga aylangan. Urg'ochi qisqichbaqaning tuxumdonida 150-200 tuxum ya'ni uvildiriq etiladi. U uvildiriqlarini qorin oyoqlariga yopishtirib qo'yadi; tuxumlar shu erda urug'lanadi. Bu *tashqi urug'lanish* (ona qornidan tashqarida) deyiladi. Urug'langan tuxumdan yosh qisqichbaqalar chiqadi; ular ona qisqichbaqaning qorin oyoqlariga yopishib oladi. Yosh qisqichbaqalar juda tez o'sadi. Shuning uchun ham ular yiliga bir necha marta po'st tashlaydi. Voyaga etgan qisqichbaqalar yilda bir marta po'st tashlaydi.

Nazorat savollari:

1. Bo'g'imoyoqlilar tipiga nimalar kiradi.
2. Qisqichbaqasimonlar sinfini aytib bering.
3. Qisqichbaqalarning nerv tizimi qanday tuzilgan?
4. Qisqichbaqalarning ko'payishi qanday kechadi?

Xelitseralilar kenja tipi – *Helicerata*

Bu kenja tipning vakillari 30000 turdan ortiq bo'lib, quruqlikda yashashga moslashgan. Xelitseralilarning tana tuzilishi tashqi skelet va bo'g'imlardan tuzilgan bo'lib, ular cho'l sahrolar, ariq bo'ylari, butalar va uylarda yashab ayrimlari chorvachilik va qishloq xo'jaligiga katta zarar keltiradi.

Xelitseralilarning o'ziga xos belgilaridan biri – bosh-ko'krak qismining oldingi uchida qattiq onbirsimon qisqich bo'lishidir. Bundan tashqari, nafas olish a'zosi quruqlikda yashaganligi uchun o'pka qopchasi yoki traxeya naychalari va traxeyalardan tashkil topgan. Nam tuproqlarda, hayvonlarning tanalarida yashovchi mayda kanalar yupqa terisi yordamida nafas olishi mumkin, alohida nafas olish a'zosi yo'q. Xelitseralilar kenja tipining eng asosiy sinflaridan biri o'rgimchaksimonlardir.

6.2. O'rgimchaksimonlar sinfi – *Arachnida*

O'rgimchaksimonlar – quruqlikda yashashga moslashgan bo'g'imoyoqlilar. Ularning 36000 dan ko'proq turi ma'lum. Ko'pchilik o'rgimchaksimonlarning tanasi boshko'krak va qorindan iborat. Lekin ular orasida tanasi yaxlit bo'lgan kanalar ham bor. O'rgimchaksimonlar o'pka yoki havo o'tkazuvchi naychalar – *traxeyalar* yordamida nafas oladi. Ularning og'iz a'zolari bir juftidan *xelitseralar* va *pedipalpalardan* iborat. Xelitserasi uchi timoqqa o'xshash o'tkirlashgan bo'lib, o'ljasi terisini teshish uchun xizmat qiladi. Pedipalpa (oyoqpaypaslagich) larning ustki qismi tuyg'u, asosiy bo'g'imi esa jag' vazifasini bajaradi. Yuvish oyoqlari 4 juft, bosh qismidagi oyoqpaypaslagichlari tuyg'u vazifasini bajaradi. Ularning mo'ylovlari va murakkab fasetkali ko'zlari bo'lmaydi. Ko'rish a'zoi bir necha juft oddiy ko'zchalardan iborat. O'rgimchaksimonlarning tipik vakili butli o'rgimchak hisoblanadi.

Butli o'rgimchak tanasi bir-biridan aniq ajralib turadigan yaxlit bosh, ko'krak va qorin qismlarga bo'lingan. Boshida to'rt juft oddiy ko'zchalari bo'ladi. O'rgimchakning boshi va ko'zchalari harakatsiz bo'lib, bu ko'zlar turli tomonga qarab yo'nalgan va tevarak atrofdagi buyumlarning hammasini ko'ra oladi. Boshining pastki qismida og'zi joylashgan. Og'iz a'zolarining birinchi jufti *xelitseralar* egilgan naychaga o'xshash bo'lib, o'tkir uchli timoqlar bilan tugaydi.

Jag'larning asosida zahar bezi joylashgan. Jag'larning ichidan o'tgan naycha zahar bezi bilan bog'langan. Bu bez ishlab chiqargan sekret o'ljasini o'ldirish va dushmandan o'zini himoya qilish uchun zarur. Jag'larning ostida joylashgan bir juft *paypaslagichlar* ko'nnishidan yurish oyoqlariga o'xshash bo'lib, mayda tuklar bilan qoplangan. Tuklar tuyg'u vazifasini bajaradi. Ko'krak qismi bosh bilan qo'shilib ketgan; unda to'rt juft oyoqlari joylashgan.



23-rasm. Bug'imoyoqlilarning turlari (Sobirovdan olingan suratlar).

Butli o'rgimchakning qorin qismi yumaloq va silliq; uning orqa tomonida oqish butsimon chizig'i bo'ladi. Qorining keyingi uchida to'rt hosil qiladigan uch juft so'gallari bor; bularga o'rgimchak bezlarining uchi kelib ochiladi. Bezlardan chiqadigan suyuqlik havoda tez qotib, to'rt hosil qiladi. O'rgimchak orqa oyoqlari yordamida bu iplarni bir-biriga qo'shib, bitta umumiy ipga aylantiradi.

To'rtinchi urg'ochi o'rgimchaklar to'rt qiydi. Buning uchun u dastlab to'rtinchi radial iplarini tortadi; keyin ularning har birini ingichka ip bilan xalqa shaklida aylantirib o'rab chiqadi. Butli o'rgimchak to'rtinchi o'tlar yoki butalar shoxlari orasiga quradi. To'rtinchi shakli g'ildirakka o'xshaydi. O'rgimchak to'rtinchi bir chetida o'ljasini poylab turadi, odja to'rtga tushishi bilan maxsus signal iplari bu to'rtida xabar beradi. Buni

sezgan o'rgimchak o'ljasiga tashlanadi va uni ipi bilan o'rab oladi. Keyin o'ljasining tanasiga o'tkir xelitserasini sanchib, so'lagini yuboradi; uning tarkibidagi zahar hasharotni nobud qiladi. Uning ichki a'zolarini eritib, suyuq holga keltiradi. Oradan ma'lum vaqt o'tgach, o'rgimchak o'ljasining tanasini so'ra boshlaydi. Ko'p o'tmay o'ljadan faqat po'st qoladi.

Nafas olishi. Butli o'rgimchak o'pka va *traxeya* orqali nafas oladi. Qorin qismining pastida bir juft nafas teshiklari o'pka bilan bog'langan. Teshiklar qopqoqchalar bilan yopilgan. O'pkasi bir juft xaltachaga o'xshash; xaltachada bargsimon mayda o'simtalar bor. Bu o'simtalarning yupqa devori orqali gaz almashinuvi sodir bo'ladi. Traxeyalar qorin bo'shlig'ida tarmoqlangan have tashuvchi naychalardan iborat. Bu naychalar o'rgimchak qorin qismining ostki tomonida teshikchalar orqali atmosfera havosi bilan bog'langan.

Ayirish tizimi. Ayirish tizimi bir juft shoxlangan *malpigi naychalaridan* iborat. Malpigi naychalari ichak bo'shlig'iga (o'rta va orqa ichak chegarasida) ochiladi. Ayirish mahsuloti kristall shaklidagi qattiq moddadan iborat. O'rgimchaklar suvni juda tejab sarflashi tufayli quruqlik muhitiga yaxshi moslashgan. O'rgimchaklar qon aylanish va nerv tizimi qisqichbaqasimonlarnikiga birmuncha o'xshash bo'ladi.

Ko'payishi va rivojlanishi. O'rgimchaksimonlar—ayrim jinsli; urg'ochisi erkagidan yirik, erkagi oyoq paypaslagichlarining uchi to'rtinchi o'g'ochsimon-yumaloq shaklda, urg'ochilarida esa ipsimon bo'ladi. O'rgimchaklar yozning oxirida juftlashadi. Urg'langan urg'ochi o'rgimchak kuz kirishi bilan pilla ichiga tuxum qo'ya boshlaydi. Bahorda shu tuxumlardan yoshi o'rgimchaklar chiqadi. Bir qancha vaqt o'tganidan keyin ular shamol yordamida o'rgimchak iplarida uchib, tevarak-atrofga tarqaladi va mustaqil hayot kechira boshlaydi. O'rgimchaklar o'zgarishsiz rivojlanadi.

O'rgimchaksimonlar klassifikatsiyasi

O'rgimchaksimonlar sinfi asosan quyidagi turkumlarga bo'linadi. Chayonlar - *Scorpiones*, Solpuglar - *Silcfugoa*, O'rgimchaklar - *Aranei* va kanalar - *Acarina*. Bu sinfga 4000 ga yaqin tur kiradi.

O'rgimchaklar — juda xilma-xil va keng tarqalgan bo'g'imoyoqlilar. Ko'pchiligi bir yil umr ko'radi, tuxum qo'yib, qishda halok bo'ladi. Tuxumlari yoki yosh o'rgimchaklar qishlab qoladi. Tropik

mintaqalarda tarqalgan qushxo'r o'rgimchak 7-8 yildan 20 yilgacha umr ko'radi.

O'rgimchaklar ko'pchilik turlarining zahari odam va issiq qonli hayvonlarga ta'sir etmaydi. O'rta Osiyo cho'l va dashtlarida zaharli o'rgimchaksimonlardan qoraqurt va biv keng tarqalgan.

Qoraqurt - *Latrodectus tredecimguttatus*. Shumoliy Kavkaz, O'rta Osiyo, eron va Qrimning cho'l va dashtlarida ko'p uchraydi. Urg'ochisi 10-20 mm, erkagi 4-7 mm. Yosh urg'ochi qoraqurt qorning orqa qismida qizil dog'lari bo'ladi. Qoraqurt toshlar ostiga yoki tuproqdagi Chuqurcha ustiga to'rini qurib, unga tushgan chigitka, temirchak, qo'ng'iz va boshqa hasharotlar bilan oziqlanadi. Urg'ochisi maxsus to'rdan oq-sarg'ish rangdagi 5-10 ta pilla yasaydi, ularning ichiga tuxum qo'yadi. Tuxumlardan kelgusi bahorda mayda qoraqurtchalar chiqadi. Ular 2,5-3 oyda voyaga etadi.

Qoraqurt yaylovlarda o'tlab yurgan ot va tuyalarning labini chaqib, ularni nobud qilishi mumkin. Uning zahari odamga ham kuchli ta'sir etadi. Toshkent vaksina va zardoblar institutida qoraqurt zahariga qarshi zardob ishlab chiqarilgan.

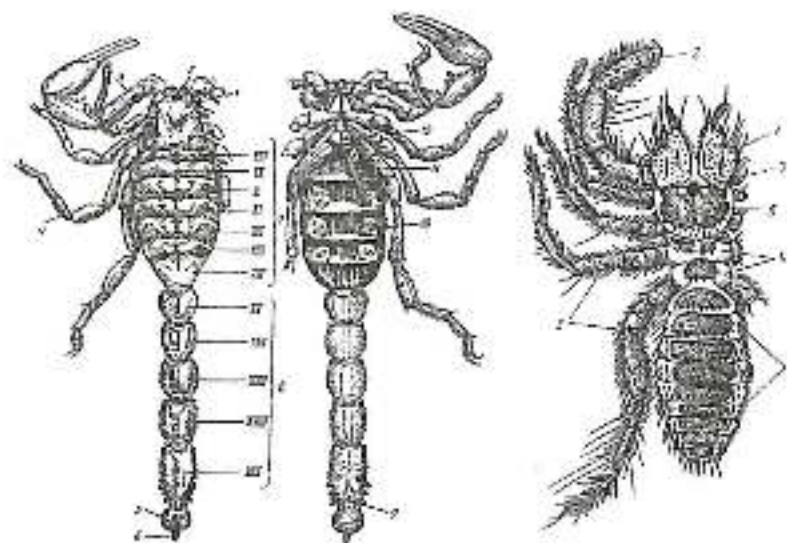
O'rgimchaklar orasida to'r to'qimasdan ov qiladigan turlari ham bor. Ular o'ljasini ta'qib qiladi yoki pistimadan unga hujum qiladi. Bunday o'rgimchaklardan O'zbekistonda uchraydigan *biv* pana joylarda tuproq ustida in quradi. Inining usti yupqa o'rgimchak to'ri bilan qoplanadi. Biv - zaharli o'rgimchak, lekin odam uchun xavfli emas; chaqqanda ba'zan teri shishib og'riq paydo bo'ladi.

Falangalar - *Solifugae*. Issiq mintaqalarda, jumladan O'rta Osiyo, Qrim, Kavkazda keng tarqalgan. Gavdasi ancha yirik (5-7 sm gacha); boshko'krak bilan qorin qismi o'rtasida 2 ta erkin bo'g'im bor. Qorin qismi 10 ta bo'g'imdan iborat. Gavdasi qo'ng'ir-sarg'ish tusda, sirtidan uzun tuklar bilan qoplangan. Falangalar yirtqich, hasharotlar bilan oziqlanadi; ba'zan mayda kaltakesaklarga ham hujum qilishi mumkin. Ularining zahar bezi bo'linmaydi. Lekin xelitserasida qolib ketgan oziq zaharga aylanishi mumkin. Falanga odam terisini jarohatlaganida, zahar qonga o'tib, organizmni zaharlaydi.

Chayonlar - *Scorpiones*. Chayonning tanasi 10 sm ga yaqin rangi kul rang-sarg'ish. Ustyurt cho'llarida va Orol dengizi atrofida qora chayon ham uchraydi. Bo'g'imli oyoqlardan iborat gavdasi yaxlit boshko'krak va qoriga bo'linadi (33-rasm). Qorni ancha keng oldingi va ingichkaroq keyingi qorin qismlariga ajraladi. Keyingi qorinning

oxirgi bo'g'imida zahar ishlab chiqaradigan bir juft zahar bezlari va nashtari joylashgan.

Chayonlar hasharotlar va o'rgimchaklarni tutib eydi. Kechalari ovga chiqadi, kunduzi esa toshlar ostida, devorlar kovagida yashirilib yotadi. O'ljasini ushlash uchun oyoq paypaslagichlarining uchidagi qisqichlaridan foydalanadi. Qisqichlari yordamida tutgan O'ljasini tepaga ko'taradi va unga nashtarini sanchib zahar yuboradi. So'ngra o'ldirgan o'ljasining tanasini so'rib oziqlanadi. Chayonlar o'z nashtaridan faqat o'zini himoya qilish va oziqlanish uchun foydalanadi. Ular bezovta qilinganda chaqadi. Chayonlar zahari odamga kuchli ta'sir qilib, nerv tizimi faoliyatini buzadi; nafas olish og'irlashadi; ko'ngil aynishi, qayt qilish va badandan sovuq ter chiqishi kabi holatlar kuzatiladi.



24-rasm. Chayon: (Sobirovdan olingan surat)

1-bosh-ko'krak; 2-xelitsera; 3-pedipalpa;
4-oyoq; 5-qorinning oxirgi qismi; 6-nish;
7-qorinning old qismi; qorinning orqa qismi;
9-anal teshigi; 10-o'pka tirqishi; 11-taroqsimon o'zo; 12-jinsiy qopqoqlar.
Rim raqamida qorin segmentlari berilgan.

25-rasm. Falanga: (Sobirovdan olingan surat)

1-xelitsera; 2-pedipalpa; 3-oyoq; 4-ko'krakning orqa erkin qismlari; 5-qorincha; 6-bosh-ko'krak; 7-ko'z.

Urg'ochi chayonlar tirik tug'adi, bolalarini elkasida olib yuradi. Keyinchalik ular o'sib, ulg'aygandan so'ng onasi elkasini tark etadi.

Kanalar – *Acari*. Kanalar asosan quruqlikda yashaydi. Ular orasida odam va hayvonlar tanasida parazitlik qilib hayot kechiradigan turlari ham ko'p. Kanalar tanasi yaxlit, bo'g'imlarga bo'linmagan. Yurish oyoqlari 4 juft, og'iz a'zolari sanchib-so'rishga moslashgan. Kanalar to'liq o'zgarish bilan rivojlanadi. Ularning lichinkasida 3 juft ovoqlari bo'lib, bir marta po'st tashlagandan keyin oraliq bosqich-nimfa, nimfa tullaqach voyaga etgan kanaga aylanadi.

Qon so'ruvchi kanalar. Odamlar va turli hayvonlarda yaylov kanasi, mol kanasi va qo'tir kanalar parazitlik qiladi. Yaylov kanasi nisbatan yirik; qon so'rishdan oldin 2-3 mm, qon so'rganidan so'ng bir necha sm ga etadi. Og'iz a'zolari yordamida kanalar xo'jayin terisini teshib, unga mahkam yopishib oladi. Kanalar qoramollarga *kana terlamchi*, ensefalit va *piroplazmoz* kasalliklarini tarqatadi. Kasallangan mollar juda ozib ketadi, siydigi qizaradi. Kanalaridan saqlash uchun mollarning o'tlash joylarini tez-tez almashtirib turish, agar mollar tanasida kanalar juda ko'p bo'lsa, ularni margimush eritmasida cho'miltirish kerak.

Ensefalit kasalligi odamga kanalar orqali yovvoyi hayvonlardan yuqishini parazitolog E. N. Pavlovskiy va mikrobiolog L. A. Zilber aniqlagan (1930). Kanalar va boshqa bo'g'imoyoqlilar orqali tarqaladigan bunday kasalliklar *transmissiv kasalliklar* deyiladi. E. N. Pavlovskiy *transmissiv kasalliklarning tabiiy manbalari* to'g'risidagi ta'limotga asos solgan. Ensefalit kasalligini yuqtirmaslik uchun kasallik tarqalgan joyga boradigan odamlar emlanadi. Kanalar uchraydigan joylarda ishlaydiganlarga esa tanani yaxshi yopib turadigan maxsus kiyim beriladi.

Qo'tir kanalar – *Sarcoptes*. hayvonlar va odamlarda qo'tir kasalligini qo'zg'atadi. Ular mayda (bo'yi 0,2-0,5 mm) bo'lib, urg'ochilari terini emirib oziqlanadi, teri ostiga 10–11 mm kirib, kana yo'lini hosil qiladi. Bu ko'proq terming yupqa joylari: barmoqlar, bilak bilan ursak orasi, qo'ltiq ostida bo'ladi. Urg'ochi kana shu joylarga tuxum qo'yadi. Tuxumdan chiqqan yosh kanalar teri ustiga chiqib, o'ziga yangi yo'l ochadi. Kana yuqqan joyning terisi qattiq qichib, qashlayverish natijasida qo'tir bo'lib qoladi. Qo'tir kanalari it, qo'y, echki, ot, cho'chqalardan odamga yuqishi mumkin. Kana sog'lom odamga zararlangan odamning qo'li orqali ham yuqadi. Buning oldini olish uchun qo'lni toza saqlash, shaxsiy gigiena choralariga rioya qilish

zarur. Qo'tir kanalarga qarshi kurashda terining qo'tir bo'lgan joyiga turli malham dorilar suriladi.

O'rgimchakkana – *Tetranychus urticae* Koch. O'zbekistonda g'o'za, bodring va boshqa ekinlarga o'rgimchakkana katta ziyon yetkazadi. U ekinlar bargining orqa tomonida to'da bo'lib yashab, uning shirasini so'rib oziqlanadi. Natijada barglar quriy boshlaydi. Zararlangan g'o'za barglari uzoqdan qizarib ko'rinadi.

O'rgimchakkananing urg'ochisi 2-3 hafta ichida barglarga 100 dan ortiq tuxum qo'yadi; undan chiqqan lichinkalar ham 2-3 haftada voyaga yetadi. Bir mavsum davomida kanalarining bir necha avlodi rivojlanadi.

Urug'langan urg'ochilari tuproqda o'simliklar qoldig'i orasida to'da bo'lib qishlaydi. O'rgimchakkana respublikamizda g'o'za hosilini 30-50 % ga kamaytirishi mumkin.

Nazorat savollari:

1. O'rgimchaksimonlar sinfi haqida gapirib bering.
2. O'rgimchak to'rini qanday to'qidi?
3. Odamlarda parazitlik qiluvchi kanalarni aytib bering.
4. Qishloq ho'jaligi ekinlariga o'rgimchaksimonlar sinfidan qaysi biri zarar keltiradi?

6.3. Ko'poyoqlilar sinfi – *Miriapoda*

Kostyankaning tanasi 2-2,5 sm uzunlikda bo'lib, bosh va gavda bo'limlariga ajralida. Bosh qismini tashkil qilgan segmentlari o'zaro birlashib ketgan. Uning oldingi qismida juda ko'p bo'g'imlardan tashkil topgan ipsimon bir juft mo'ylovi yoki antennalari joylashgan. Antennalar kostyankaning sezgi a'zolaridir. Ular kelib chiqishi, bajaradigan vazifalari va joylashgan o'miga ko'ra qisqichbaqasimonlarning antennullariga o'xshashdir. Bosh qismida mo'ylovlaridan tashqari juft jag'lari: yuqoriga jag'-mandibula va ikki juft pastki jag'lari-maksillalari bor. Mandibula ovqatni maydalaydigan asosiy a'zodir, chunki uning oxirgi bo'g'imida xitindan iborat «tishcha» lari mavjud. Mandibulaning pastki tomonida og'iz bo'shlig'iga kirib turadigan harakatchan o'simta-gipofarinks joylashgan. Pastki jag'larining birinchi jufti uchta bo'g'imdan tashkil topgan. Uning ustki tukchalar bilan qoplangan, lekin chaynash kurakchalari bo'lmaydi. U faqat ovqatni og'iz oldida ushlab turish uchun xizmat qiladi. Ikkinchi juft

maksillarida ham chaynash kurakchalari bo'lmaydi. Ularning keyingi bo'g'ini tukchalar bilan qoplangan. Shu bo'g'imning uchida tirnoqcha joylashgan. Bular ovqatni paypaslab izlash va uni tutib og'izga olib kelish vazifasini bajaradi. Shunday qilib, kostyankaning boshi takomillashgan va mustham qalin po'st bilan qoplangan «bosh quti»sini hosil qiladi. U nerv tugunlaridan iborat bosh miyani himoya qiladi va jag'larni o'zaro birlashtirib turadi.

Kostyankaning gavda qismi 19 segmentdan tashkil topgan. Ularning birinchi segmentidan tashqari hammasi bir-biriga o'xshashdir. Birinchi segmenti tuzilish va bajaradigan vazifasiga ko'ra boshqalaridan ancha farq qiladi. Unda bir juft jag'oyoqlari joylashgan. Bular bo'g'imlarining soni va tuzilishiga ko'ra o'rgimchaksimonlarning oyoqlariga o'xshashdir. Ular ham dumg'aza, ko'st, son, boldir va bo'g'imlardan tashkil topgan panja (kaft) qismlaridan iborat. Lekin uning oxirgi bo'g'ini yoki tirnog'i egilgan bo'ladi. Bu jag'oyoq kostyanka o'ljasining tanasiga sanchilgan paytida uning naychasimon teshigi orqali zahar suyuqligi o'tadi. Kostyanka tanasini tashkil qiladigan qolgan segmentlari doirasimon, elka-qorin tomoniga qarab biroz yassilangan bo'ladi. Xitindan iborat tana qoplag'ichining elka plastinkasi – tergiti va qorin plastinkasi – sterniti yon tomonidan yupqa xitin parda – plevra yordamida bir – biri bilan birikkan bo'ladi. Plevpalarda nafas olish teshikchalari stigmamalari joylashgan. Tanasining eng oxirgi uchta genital va bitta anal segmentlarida oyoqlar bo'lmaydi.

Ular hasharotlar va kichik hayvonlar bilan oziqlanadi. Zaharli mingoyoqning zahari odam uchun juda xavfli. Kostyanka mingoyoqning tanasi 5 sm gacha bo'lib, o'simlikxo'rlari ko'pgina dala o'simliklarini hamda issiqxona o'simliklarini zararlaydi.

6.4. Hasharotlar sinfi – *Insecta*

Hasharotlar sinfi vakillarining o'ziga xos belgilaridan biri tanasi bo'laklardan iborat bo'lib bosh, ko'krak va qorin qismlardan tuzilgan. Bosh qismi bir juft mo'ylovlar, ko'zlar, og'iz apparati va uch juft jag' o'simtalardan iborat. Ko'krak qismida uchta segment bo'lib, har bir segmentida bir juft uch juft oyoqlar joylashgan, shuning uchun ham hasharotlar olti oyoqlilar ham deb ataladi. Ko'pchilik hasharotlarning ikkinchi va uchinchi ko'krak segmentlarida bir juft qanotlar joylashgan.

Hasharotlarning qorin qismida 6-12 ta segmentlar bo'lib, ayrimlarining oxirgi segmentlari o'zgargan bo'ladi, ayrim funksiyalarni bajaradi, masalan tuxum qo'ygichlari yoki tirnoqsimon o'simtalari bo'ladi.

Hasharotlarning og'iz apparati kemiruvchi, kemirib-so'ruvchi, so'ruvchi, sanchib-so'ruvchi tiplarda bo'lishi mumkin, ya'ni ovqatlanishiga qarab turlicha tuzilgan.

Hasharotlar er yuzida keng tarqalgan bo'lib, ularni quruqlik, suv, havo, sahro va cho'llar, g'orlar, doimiy muzliklar bilan qoplangan joylarda ham uchratish mumkin.

Nazorat savollari:

1. Ko'poyoqlilar sinfiga nimalar kiradi?
2. Ularning tuzilishini aytib bering.
3. Kostyankaning zararini aytib bering?
4. Hasharotlar sinfi vakillarining o'ziga xos belgilarini aytib bering.

7-bob. MOLYUSKALAR YOKI YUMSHOQ TANLILAR TIPI – MOLLYUSKA

Yumshoq tanalilar, ya'ni mollyuskalarning ko'pchiligi suv hayvonlaridir, ular okeanlar, dengizlar, chuchuk suvlarda hayot kechiradi, ayrim turlari esa quruqlikda yashashga moslashgan.

Tanasi uch qismdan tuzilgan: bosh, qorin va oyoq. Mollyuskalarning o'ziga xos belgilaridan biri mantiya bo'shlig'ining bo'lishi bilan harakatlanadi. Bu bo'shliq tana bilan mantiya pardasi o'rtasida joylashgan. Tana qoplami yumshoq bo'lib, shilimsiliq bezlarga boy. Qon aylanishi ochiq. Nerv tizimi nerv tugunidan tuzilgan.

Ayrim mollyuskalar chig'anoq hosil qiladi, chig'anoq uchta qavatdan iborat. Tashqi qavati shoxsimon moddadan tuzilgan. Chig'anoqning o'rta qismi ohak toshdan tuzilgan. Uchunchi qatlami esa ohak toshdan tuzilgan bo'lib u sadafsimon yoki chinniga o'xshagan bo'ladi.

Mantiya bo'shlig'ida jabralar, ayruv a'zolarining chiqaruv teshik-chasi va anal teshigi joylashadi.

Mollyuskalarning amaliy ahamiyati katta va turli tumandir. Ular ovqat sifatida ishlatilsa, ayrimlardan yoqutlar, sadaflar olinadi va sadaf buyumlar tayyorlanadi.

Bularning ichida qishloq xo'jalik ekinlarida parazitlik qiluvchi turlar ham mavjud, ba'zi birlari esa xavfli parazit chuvalchaglarning oraliq xo'jayini hisoblanadi.

- Mollyuskalar tipi asosan uchta sinfga bo'linadi.
1. Qorinoqqli mollyuskalar – *Gastropoda* sinfi
 2. Ikki pallali chig'anoqli mollyuskalar – *Bivalvia* sinfi
 3. Boshoyoqli mollyuskalar – *Cephalopoda* sinfi

Qorinoqqli mollyuskalar sinfi – *Gastropoda*

Qorinoqqlilarning chig'anoq'i spiralga o'xshash buralgan bo'lib, tanasi ana shu spiral chig'anoq ichida buralib joylashganligidan gavda simmetriyasi ham buziladi. Qorinoqqlilar gavdasi bosh, tana va oyoqdan iborat. Boshida 1–2 juft paypaslagichlari, bir juft ko'zlari joylashgan. Paypaslagichlar tuyg'u va hid bilish vazifasini bajaradi. Ularning «qirg'ich» deb ataladigan tilchasida xitin tishchalar bo'ladi.

(26-rasm). Qirg'ichlari yordamida o'simlik to'qimalari, biron narsalarga yopishgan bakteriyalar yoki suv o'tlarini sidirib oladi. Qorinoqqlilar gavdasi qorin qismining kengayishidan hosil bo'lgan yagona yassi oyoqlari yordamida sirpanib harakatlanadi. Quruqlikda va ko'pchilik chuchuk suvlarda yashovchi qorinoqqlilar o'pka orqali, dengizlarda va ayrim chuchuk suvlarda yashovchi qorinoqqlilar jabralar orqali nafas oladi. Qorinoqqlilarning tuzilishi va hayot kechirishi bilan chuchuk suv shillig'i misolida tanishamiz.

Chuchuk suv shillig'i – *Helix pomatia*. Ko'pincha ko'lmak, hovuz, botqoqliklar, daryo va ko'llarda yashaydi. Uning tanasi spiral buralgan katta og'izli chig'anoq ichida joylashgan. Chig'anoqning balandligi 5–10 mm bo'lib, usti yashil-jigarrang. Gavdasi bosh, tana va yagona oyoqdan iborat. Tanasi mantiya bilan qoplangan va chig'anoq buramasiga mos holda spiral buralgan. Chig'anoq og'zi orqali faqat bosh, oyoq va gavdaning oldingi qismi tashqariga chiqishi mumkin. Oyog'i yassi bo'lib, tanasining qorin qismini egallaydi. Oyoq muskullarining to'liqsimon qisqarishi natijasida shilliq sekin sirpanib harakatlanadi. Boshining ostki tomonida og'zi, boshning ikki yonida ikkita paypaslagichlari joylashgan. Paypaslagichlarining asosida bittadan ko'zi bor.

Ovqat hazm qilish tizimi. Suv shillig'i o'simliklar bilan oziqlanadi. Og'zi halqumga ochiladi. Halqumida muskulli tili joylashgan. Tilining usti juda ko'p mayda tishchalar bilan qoplangan. Bunday qirg'ichli til yordamida suv shillig'i o'simlik to'qimalari yoki mayda organizmlarni qirib oladi. Oziq halqum va qizilo'ngach orqali oshqozonga tushib hazm bo'la boshlaydi. Hazm bo'lish jarayoni hazm qilish bezi — jigarda davom etadi va ichakda tugallanadi. Oziqning hazm bo'lmagan qismi orqa chiqaruv teshigi orqali tashqariga chiqarib tashlanadi.

Nafas olish tizimi. Suv shillig'i o'pka bilan atmosfera havosidan nafas oladi. Buning uchun shilliq suv yuzasiga ko'tariladi va chig'anoq chetida joylashgan katta yumaloq nafas olish teshigini ochadi. Havo shu teshik orqali mantiya bo'shlig'idan hosil bo'lgan o'pka xaltasiga o'tadi. O'pka devorida juda ko'p qon tomirlari bo'ladi. Bu tomirlardagi qonga kislorod o'tib, qondan karbonat angidrid ajratadi.

Qon aylanish tizimi. Yuragi ikki kamerali bo'lib, yurak oldi bo'lmasi va yurak qorinchasidan iborat. Yurak devori muskullari qisqarishi natijasida qon yurak qorinchasidan tomirlarga haydaladi. Yirik qon tomirlari mayda kapillarlarga o'tib, ulardan qon a'zolar

orasidagi bo'shliqqa quyiladi. Shuning uchun qon aylanish tizimi ochiq deyiladi. Qon tana bo'shlig'idan tomirlarga o'tib, o'pkaga boradi va kislorodga to'yinadi; so'ngra yurak oldi bo'linasiga, undan yurak qorinchasiga o'tadi. Suv shillig'ining qoni rangsiz bo'ladi.

Ayirish tizimi metanefridiy tipidagi yagona buyrakdan iborat. Qon buyrakdan oqib o'tib zararli moddalardan tozalanadi. Bu moddalar orqa chiqaruv teshigi yonida joylashgan teshik orqali tashqariga chiqarib yuboriladi.

Nerv tizimi. Nerv tizimi tanada tarqoq joylashgan 5 juft nerv tugunlaridan iborat. Ulardan bir jufti halqum atrofi nerv tugunini hosil qiladi. Nerv tugunchalari bir-biri bilan nerv tolalari orqali tutashgan. Nerv tugunlaridan hamma a'zolariga nervlar boradi.

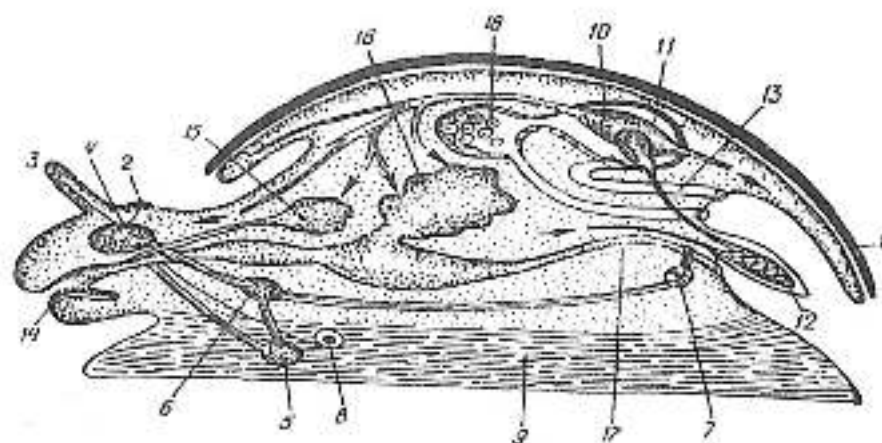
Ko'payishi. Suv shillig'i—germafrodit, lekin ikki shilliq bir-birini urug'lantiradi. Suv shillig'i bahor va yozda shilimshiq modda bilan o'ralgan tizimchaga bir necha marta 4-25 tadan tuxum qo'yadi. Bunday tuxumlar suv o'simliklari barglari ostiga yoki shilliqning chig'anoqiga yopishgan bo'ladi. Tuxumlardan 10-20 kunda yupqa chig'anoqli yosh shilliqlar chiqib, 6-7 oyda voyaga etadi.

Ahamiyati. Quruqlikda yashovchi qorinoyoqlilardan yalang'och shilliq, tok shillig'i, bedapoya shillig'i keng tarqalgan. Bu molluskalar ekinlarni yeb ziyon keltiradi. Tok shillig'i birmuncha shillig'i va yalang'och shilliq tuxumlarini nam joylarga: tuproqdagi yoriqlar, o'simliklar tagiga qo'yadi. Bir qancha qorinoyoqli molluskalar: dengiz likopchasi, dengiz quloqchasi va boshqalarning go'shti iste'mol qilinadi va hokazo. Dengizlarda qorinoyoqli molluskalar ko'p uchraydi. Ular jabra yordamida nafas oladi. Ular gavdasining shakli va kattaligi yashash joyiga qarab o'zgarib turadi. Qirg'oq yag'inida yashovchi shilliqning chig'anoqi ustidagi bo'rtmalari va tikanaklari ularni suv to'liqini zarbasidan saqlaydi. Ayrim molluskalarning chig'anoqi chiroyli bo'lganidan zeb-ziynat buyumi sifatida foydalaniladi. Qora dengiz, O'rta va Uzoq Sharq dengizlarida keng tarqalgan trapa molluskasi yirtqich hisoblanadi. Uning chig'anoqi zeb-ziynat sifatida ahamiyatga ega. Rapana ustitsa, midiya va boshqa ikki pallali molluskalar bilan oziqlanib, birmuncha iqtisodiy ziyon keltiradi. Chuchuk suvlarda tarqalgan shilliq, (kichik suv shillig'i) jigar quriting, quruqlikda yashovchi yalang'och shilliq, lansetsimon so'rg'ichli, tovuqlarda parazitlik qiluvchi tasmasimon chuvalchanglar,

qo'ylar va echkilarda parazitlik qiladigan to'garak chuvalchanglarning oraliq xo'jayini sifatida ziyon etkazadi.



26-rasm. Tok shilliqqurti: (Sobirovdan olingan suratlar)
1-chig'anoq; 2-paypaslagichli bosh; 3-oyoqlar; 4-nafas teshigi; 5-jinsiy teshik; 6-ko'z



27-rasm. Yumshoq tanilarning tuzilishi:
(Sobirovdan olingan surat)

1-tanani yopuvchi chig'anoq (uning ostida mantiya); 2-ko'z; 3-paypaslagich; 4-bosh nerv gangliysi; 5-oyoq nerv gangliysi; 6-plevra nerv gangliysi; 7-visseral nerv gangliysi; 8-statotsist; 9-oyoq; 10-yurak; 11-yurak oldi kafta bo'shlig'i; 12-jabra; 13-chiqarish a'zosi; 14-qirg'ich (og'iz bo'shlig'i tubida); 15-so'lak bezi; 16-jigar; 17-ichakning anal teshigi bilan yakunlovchi orqa qismi; 18-jinsiy bez.

Ikki pallali mollyuskalar sinfi – *Bivalvia*

Ikki pallali mollyuskalar dengiz, okean va chuchuk suvlarda yashaydi. Ularning chig'anog'i ikki pallali. Jabralari plastinkasimon. Boshi rivojlanmagan. Gavdasi tana va oyoq bo'limlaridan iborat. Sezgi a'zolari yaxshi rivojlanmagan. Passiv oziqlanadi. Bu sinfga 20000 ga yaqin tur kiradi. Bu sinfning tipik vakili baqachanoq (tishsiz) hisoblanadi.

Baqachanoq ko'l va daryolar tubidagi qum yoki loyga tanasining oldingi uchi bilan ko'milib olib hayot kechiradi. Suv tubida juda sekin harakatlanib egatsimon iz qoldiradi. Tuxumsimon chig'anog'ining uzunligi 20 sm ga etadi. Uning oldingi uchi yumaloq, orqa uchi biroz cho'ziq bo'ladi. Chig'anog'i ikkita palladan iborat. Pallalar orqa tomondan elastik pay yordamida o'zaro tutashgan. Pallalarning oldingi va keyingi qismida bir tutamdan muskullar bo'ladi. Muskullar qisqarganda chig'anoq pallalari yopiladi, bo'shashganda orqa tomondagi payning cho'zilishi natijasida pallalar ochiladi. Ko'pchilik ikki pallali molluskalar chig'anoqlari orqa tomondan «qulf» deb ataladigan ilgaklar yordamida ham o'zaro tutashib turadi. Qulf chig'anoq pallalari orasida joylashgan tishchalardan iborat. Baqachanoqda bunday tishchalar bo'lmaydi. Shuning uchun ham u *tishsiz* deb ataladi. Baqachanoqning pallalari yupqa 3 qavatli: sirti yashil - qoramtir muguzsimon modda bilan qoplangan; unda yarim doira shaklidagi qora chiziqlar bor. Chiziqlar baqachanoqning yoshini bildiradi. Bu qatlam ostida ohak, keyin esa ichki tomoni oqish kamalak rangida tovlanuvchi sadaf qavat joylashgan.

Baqachanoqning gavdasi oyoq va tanadan iborat bo'lib, mantiya bilan o'ralgan. Mantiya tananing ikki tomonidan burmaga o'xshash osilib turadi. Mantiya bilan tanasi oralig'ida bo'shliq bo'lib, unda jabralar va oyoq joylashgan; boshi yo'q. Gavdasining orqa uchida ikkala mantiya burmasi orasida ikkita nay (sifon) hosil bo'ladi. Pastki kirish sifoni orqali mantiya bo'shlig'iga kirgan suv jabrani yuvib, uni kislorod bilan ta'minlab turadi. Suv bilan birga organizmga turli sodda hayvonlar, bir hujayrali suvo'tlar, o'simliklar chirindisi kiradi. Sizilib o'tgan oziq zarrachalari og'iz orqali oshqozonga va ichakka tushib, fermentlar ta'sirida parchalanadi. Baqachanoqning jigar yo'li oshqozonga ochiladi. Yuqori chiqarish sifoni orqali suv tashqariga chiqariladi. Mantiyaning ichki yuzasi kiprikchalar bilan qoplangan. Kipriklar tebranib, mantiya bo'shlig'ida suv oqimini paydo qiladi.

Hazm qilish tizimi. Oziq zarrachalari ikki juft paypaslagichlari, yordamida og'iz teshigiga haydaladi. Og'izdan keyin halqum, qizilo'ngach, so'ngra oshqozon va o'rta ichak boshlanadi. O'rta ichak yurak oldi xaltasi ichidan o'tib, chiqarish teshigi orqali chiqish sifoniga ochiladi.

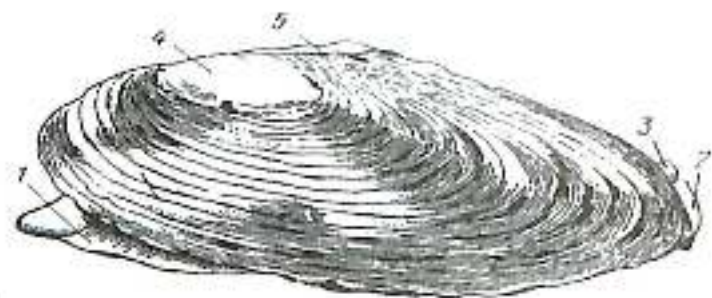
Qon aylanish tizimi ochiq. Yuragi yelka tomonida joylashgan bo'lib, yurak qorinchasidan va ikkita yurak oldi bo'lmasidan iborat. Arteriya qoni yurakdan chiqib, tana bo'ylab a'zolarga borib tarmoqlanadi; ularga kislorod berib, karbonat angidridga boyiydi va yana havo almashinuvi uchun jabraga qaytadi. Ayirish tizimi bir juft tasmasimon buyrakdan iborat. Buyrakning tuzilishi xalqali chuvalchaglarning metanefridiylariga o'xshash. Buyrakning kipriklar bilan qoplangan voronkasimon uchki qismi yurak oldi bo'lmasiga, ikkinchi uchi mantiya bo'shlig'iga ochiladi.

Nafas olish tizimi. Plastinkasimon jabralari oyog'i ikki yonida joylashgan.

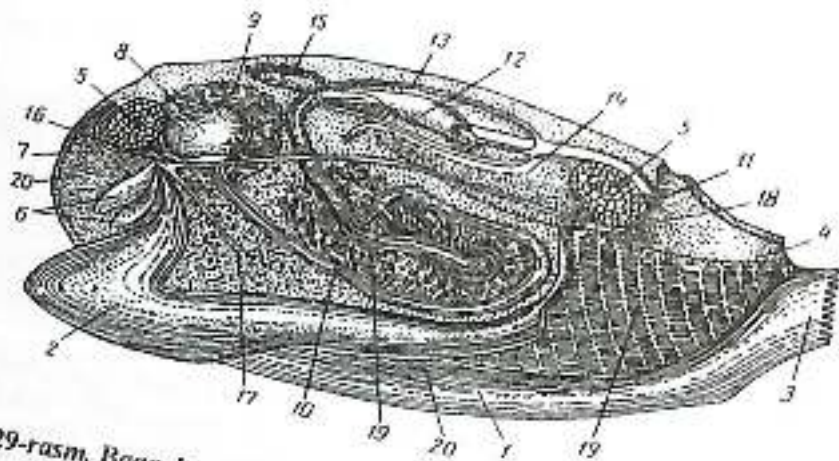
Nerv tizimi. Kam harakat bo'lganligi sababli yaxshi rivojlanmagan. uch juft nerv tugunchalaridan tashkil topgan bo'lib, tarqoq joylashgan. Nerv tugunlaridan biri chig'anoq pallalarini yopuvchi oldingi muskulning ostida, ikkinchisi keyingi yopuvchi muskul ostida, uchinchisi oyoq ostida joylashgan. Bu tugunchalar uzun tortma orqali o'zaro birlashgan. Ulardan turli a'zolarga nervlari boradi. Baqachanoqning bosh paypaslagichlari va ko'zi bo'lmaydi. Sezgi a'zolari muvozanat saqlash, kimyoviy sezish va tuyg'u a'zolaridan iborat.

Ko'payishi. Baqachanoq ayrim jinsli. Har ikki jinsda ham jinsiy a'zo bir bosh uzun shingilga o'xshash bo'lib, oyoqlarining ustida joylashgan. Jinsiy a'zolarining yo'li oyoqlari ustidagi mantiya bo'shlig'iga ochiladi va shu joyda urug'lanish sodir bo'ladi. Bu yerda Urg'ochilari urug'langan tuxumini jabralarga qo'yadi. Bu yerda joylashgan lichinkalar kislorod bilan yaxshi ta'minlangan bodadi. Kelgusi yil tuxumdan *gloxidiylar* deb ataladigan lichinkalar chiqadi. Ularning tanasi birmuncha oddiy tuzilgan bodib, ostki tomonida uzun va ingichka iplari bodadi. Ularning chig'anoqlarini ostki tomonida o'tkir ilmoqchalar bodadi.

Lichinkalar suv oqimi bilan ona tanasidan chiqib, yopishqoq iplari yordamida baliqlarning terisi, suzgich qanotlari yoki jabralariga yopishib, ular tanasida shish paydo qiladi. Lichinkalar baliqlar tanasida ikki oygacha parazitlik qilib, so'ngra suv tubiga tushadi va kichkina baqachanoqqa aylanadi.



28-rasm. Ikki pallali baqachanoq: (Sobirovdan olingan surat)
1-oyoq; 2-jabra sifoni; 3-kloakal sifon; 4-chig'anoq cho'qqisi;
5-pallalar biriktirgichi.



29-rasm. Baqachanoqning ichki tuzilishi: (Sobirovdan olingan surat)
1-mantiya; 2-oyoq; 3-jabra sifoni; 4-kloakal sifon; 5-qisqartiruvchi mushaklar; 6-og'iz kuroldari; 7-og'iz teshigi; 8-oshqozon; 9-jigar; 10-ichak; 11-anus; 12-yurak; 13-yurak oldi saltasi; 14-buyrak; 15-Keherov a'zosi; 16-bosh gangliysi; 17-oyoq gangliysi; 18-visseral gangliyi; 19-jabralar; 20-mantiya bo'shlig'i.

Tarqalishi va ahamiyati. Baqachanoqlar tinch oqar suvlarda uchraydi. O'rti Osiyoning Sirdaryo va Amudaryo havzasida joylashgan ko'llarda keng tarqalgan. Ular 15 yil davomida voyaga yetadi. Baqachanoq ba'zi bir suvda yashovchi sut emizuvchilar va qushlar uchun oziq hisoblanadi.

Ikki pallali mollyuskalarga baqachanoq bilan birga sadafdorlar, tustritsalar, dengiz taroqchalari, marvariddorlar, «kema qurti» kiradi. Sadafdorlardan sadaf, marvariddorlardan marvarid olinadi. Ikki pallali mollyuskalar orasida yog'och, hatto toshlarning ichiga o'yib kiradigan, dengiz portlari va qirg'oq bo'yi inshootlarini buzadiganlari ham bor. Yog'ochni o'yuvchi «kema qurti» kemalarning yog'ochlik qismiga, yog'ochdan yasalgan port inshootlariga katta ziyon keltiradi.

Boshoyoqli mollyuskalar – Cephalopoda

Tashqi tuzilishi. Boshoyoqlilar — ochiq dengizlarda faol hayot kechitadigan, murakkab tuzilgan hayvonlar. Odatda ularning chig'anog'i bo'lmaydi, chig'anoq qoldig'i mantiyasi ostida saqlanib qolgan. Gavdasi bilateral simmetriyaga ega bo'lib, bosh va tana bo'linlaridan iborat. Paypaslagichlari, ya'ni oyoqlari soni sakkiz yoki o'nta bo'lib, og'iz teshigini o'rab turadi. Paypaslagichlari ko'p sonli so'rg'ichlar bilan ta'minlangan. Boshining ikki yonida juda yirik ikkita ko'zlari bor. O'nyoqli boshoyoqlilar paypaslagichlarining uchki qismi kengaygan nisbatan uzun bo'ladi. Bu paypaslagichlar deyiladi. Boshoyoqli paypaslagich bo'lib, tutuvchi paypaslagichlar deyiladi. Boshoyoqli paypaslagichlardagi so'rg'ichlari yordamida o'lja tutishi yoki biron narsaga yopishib olishi mumkin.

Mantiya bo'shlig'i. Mantia bo'shlig'ining og'iz teshigi yaqinida ikkita mantiya teshiklari joylashgan. Boshoyoqlilar tanasini juda qalin, muskulli mantiya o'rab turadi. Qorin tomonida mantiya tanadan ajralgan bo'lib, mantiya bo'shlig'ini hosil qiladi. Mantia teshiklari mantiya bo'shlig'ini tashqi muhit bilan bog'lab turadi. Boshining asosida, ya'ni mantiya teshiklari ustida muskulli kamassimon voronka joylashgan. Mantia muskullari bo'shashganida mantiya teshiklaridan kirgan suv mantiya bo'shlig'ini to'ldiradi. Mantia muskullari qisqarganda esa mantiya teshiklari bekilib, suv konussimon voronka orqali mantiya bo'shlig'idan bosim ostida otilib chiqadi. Suv bosimi reaktiv dvigatel singari mollyuskani orqaga suradi.

Boshoyoqlilar jabrasi mantiya bo'shlig'ida joylashgan. Bu bo'shliqqa orqa chiqaruv teshigi, jinsiy bezlar va ayirish naylari ochiladi.

Chig'anog'i. Faqat sodda tuzilgan qadimgi boshoyoqlilarning spiral buralgan chig'anog'i bo'ladi. Hozirgi boshoyoqlilarning chig'anog'i faol hayot kechirish ta'sirida yo'qolib ketgan. Ayrim boshoyoqlilar (masalan,

karakantso, kalmar)ning chig'anog'i kichik plastinka shaklida mantiya ostida saqlanib qolgan.

Ichki skeleti. Boshoyoqlilarning bosh miyasini tog'aydan iborat *bosh chanog'i* o'rab turadi. Xuddi shunday skelet ko'zlari va muvozanat a'zolarini o'rab turadi. Tog'ay skelet paypaslagichlari asosida ham bo'ladi.

Hazm qilish tizimi. Og'zi paypaslagichlari o'rtasida joylashgan. Og'iz bo'shlig'i ustki va ostki tomonida ikkita yo'g'on *jag'lari*, halqumida *qirg'ichli* tili joylashgan. So'lak *helari* ham halqumga ochiladi. Jag'lari oziqni tutib turish va maydalash uchun xizmat qiladi. Halqum ancha uzun qizilo'ngachga, qizilo'ngach esa xaltaga o'xshash oshqozonga ochiladi. Oshqozonga jigar yo'li ham ochiladi. Oshqozondan so'ng ingichka ichak va keyingi ichak joylashgan. Boshoyoqlilar — yirtqich hayvonlar; o'ljasini (qisqichbaqasimonlar va baliqlar) paypaslagichlari yordamida tutadi.

Siyoh xaltasi. Ayrim boshoyoqlilarning yirik noksimon *siyoh* xaltasi bo'ladi. Xaltaning yo'li orqa ichakning keyingi qismiga ochiladi. Mollyuskalar xavf tug'ilganida suvga qora siyoh chiqarib quyuk tuman hosil qiladi va o'zi qochib ketadi.

Nafas olish va qon aylanish tizimi. Boshoyoqlilarning *patsimon* jabralari mantiya bo'shlig'ida joylashgan. Yuragi bitta qorincha, 2 yoki 4 ta bo'lmadan iborat. Qon aylanish tizimida ko'pchilik arteriya va vena kapillarlari tutash bo'ladi. Faqat ayrim joylarda tana bo'shlig'i qoldig'i saqlanib qoladi. Yurak qorinchasidan tananing oldingi va keyingi tomoniga bittadan aorta chiqadi. Aortalar a'zolarida arteriyalarga, ular esa kapillarlarga ajraladi. Vena qon tomirlari jabralar yaqinida venoz «yuraklar»ni hosil qiladi. Venoz yuraklar qisqarganda qon yurakka haydaladi.

Boshoyoqlilarning ayirish tizimi 2 yoki 4 ta buyraklardan iborat. Buyraklarning kengaygan uchi yurak xaltasiga, keyingi uchi esa mantiya bo'shlig'iga ochiladi.

Nerv tizimi. Boshoyoqlilar nerv tizimi juda murakkab tuzilgan. Nerv gangliylari birlashib, juda yirik halqum atrofi nerv tugunini hosil qiladi. Boshoyoqlilarning ko'zi juda murakkab tuzilgan. Ko'zi pufak shaklida bo'lib, ko'z Chuqurchasi ichida joylashgan. Ko'z Chuqurchasining orqa qismida to'rsimon parda; oldingi qismida qorachiq, uning qarama-qarshisida ko'z gavhari bor. Boshoyoqlilarning ko'z gavharini to'r qavatiga yaqinlashtirilishi yoki undan uzoqlashuvi orqali *akkomadatsiya* qilinadi. Boshoyoqlilarning reflekslari juda

murakkab va xilma-xil bo'ladi. Ular avlodi to'g'risida g'amxo'rlik qiladi. Tajribada ular bankaning qopqog'ini burab ochib, uning ichidagi qisqichbaqani olib egan; o'ziga ovqat beradigan g'avvosni tanigan.

Jinsiy tizimi. Boshoyoqlilar — ayrim jinsli. Ba'zi turlarida erkagi urg'ochisiga nushatan kichik bo'ladi. Etilgan jinsiy hujayralar selomda to'planadi. Tuxum hujayra mantiya bo'shlig'ida urug'lanadi. Urug' hujayralari *spermatoforga* to'planadi. Odatda erkak mollyuskalar paypaslagichlaridan biri o'zgarib, *kopulativ a'zo* vazifasini bajaradi. Erkagi paypaslagichlari yordamida spermatoforini urg'ochisi mantiya bo'shlig'iga kiritadi. Tuxumdan chiqqan yosh mollyuska o'zgarishsiz rivojlanadi.

Boshoyoqlilar — eng yirik umurtqasiz hayvonlar. Ularning uzunligi bir necha sm dan bir necha metrgacha yetadi. Eng yirik vakili yangi Zelandiya yaqinidan topilgan *arcitevtis* uzunligi 19 metrga yetadi. Boshoyoqlilarning bir qancha turlari ovqat uchun ishlatiladi.

Mollyuskalarning kelib chiqishi. Eng sodda tuzilgan mollyuskalarning chig'anog'i va tanasi 6—7 bo'g'imdan iborat. Bu esa mollyuskalarning qadimgi ajdodlarining tanasi bo'g'imlarga bo'linganligini ko'rsatadi. Tuban molluskalarning *troxofora lichinkasi* xalqali chuvalchanglar troxoforasiga o'xshaydi. Ana shu dalillarga asoslanib mollyuskalar xalqali chuvalchanglar bilan birga bitta umumiy ajdoddan kelib chiqqan, deyish mumkin.

Nazorat savollari:

1. Yumshoq tanalilar yoki mollyuskalar tipiga nimalar kiradi?
2. Qorinoqli mollyuskalar qanday ko'payadi?
3. Ikki pallali mollyuskalarga misollar keltiring.
4. Boshoyoqli mollyuskalarning nerv tizimi qanday tuzilgan?

8-bob. XORDALILAR TIPI - CHORDATA

Xordalilar — ikki tomonlama simmetriyalı, ikkilamchi tana bo'shlig'iga ega bo'lgan hayvonlar. Xordalilar tipining vakillari oliy tip hayvonlar bo'lib, yer yuzining barcha joylarida uchraydi. Ularning nerv tizimi elka tomonida nerv nayini hosil qilib rivojlangan, bu bosh skeletsizlarda hayotining oxirigacha saqlanib qolgan, bunday tizim lichinka xordalilarda lichinkalik davrigacha saqlanib qolgan. Umurtqalilarda bosh miya va orqa miyaga aylangan. Barcha xordalilarning a'zolar tizimi, jumladan, mushak, qon aylanish, ayirish va ovqat hazm qilish tizimlari yaxshi rivojlangan.

Xordalilarning o'ziga xos belgilaridan biri xorda va tomoq devorida jabra yoriqlarining bo'lishidir. Xordalilarning 50 mundan ortiq turlari bo'lib, suvda, quruqlikda, ayrimlari havoda uchib yashashadi. Ularning nerv tizimi, metanefridiy tipidagi ayirish a'zolari, qon aylanish, hazm qilish tizimi rivojlangan. Xordalilar uchun xos xususiyatlar quyidagilardan iborat:

1. Tanasining orqa tomoni bo'ylab torga o'xshash tarang tortilgan o'q skelet—xorda o'tgan. Tuban tuzilgan xordalilarda xorda hayvonning hayoti davomida saqlanib qoladi. Ko'pchilik xordalilarda esa xorda faqat embrional rivojlanish davrida bo'lib, keyinchalik uning o'rniga umurtqa pog'onasi paydo bo'ladi.

2. Markaziy nerv tizimi xorda ustida joylashgan uzun va ingichkaydan iborat. Ko'pchilik xordalilarda nerv nayining oldingi qismi yo'g'onlashib bosh miyani, qolgan qismi orqa miyani hosil qiladi. Orqa miya umurtqalarning ustki o'simalari qo'shilishidan hosil bo'lgan umurtqa nayi ichida joylashadi.

3. Halqumi devorida jabra yoriqlari hosil bo'ladi. Birlamchi suv hayvonlarida jabralar hayvonning hayoti davomida saqlanib qoladi. Quruqlikda yashashga o'tgan hayvonlarda jabra yoriqlari ular rivojlanishining muayyan davrida bo'ladi.

Xordalilar tipi uchta: boshqutisizlar - *Acrania*, lichinka xordalilar - *Urochordata*, umurtqalilar - *Vertebrata* kenja tip-lariga bo'linadi. Xordalilar insonlar hayotida juda katta rol o'ynaydi, bu tipga barcha qishloq xo'jaligi hayvonlari (tut ipak qurti va asalarilardan tashqari) kiradi. Ayrim yirtqichlari qishloq xo'jaligiga ekinlariga va hayvonlariga

ko'plab zarar keltiradi, ba'zilari esa odamlar uchun xavfli kasalliklarni tarqali-shiga sabab bo'ladi.

Boshqutisizlar kenja tipi - *Acrania*

Boshqutisizlar—tuban tuzilgan dengiz hayvonlari. Ularning xordalilar tipiga xos belgilari hayoti davomida saqlanib qoladi. Ko'pchilik turlari dengiz tubidagi qumga ko'milib yashaydi (30-rasm). Bu kenja tipga faqat bitta sinf—boshxordalilar ya'ni lansetniklar kiradi. Xordalilarning kelib chiqishini tushunib olishda lansetniklarni o'rganish katta ahamiyatga ega.

Tashqi tuzilishi. Lansetnik tanasining ikki yon tomoni Yassilashgan, oldingi va keyingi tomoni ingichkalashgan, bosh qismi tanasidan ajralmagan, uzunligi 8 sm gacha bo'lgan hayvon (30-rasm). Orqa va qorin tomonining keyingi qismi bo'ylab hamda dum qismida teri burmalari shaklidagi suzgichlari joylashgan. Tanasining keyingi uchi jarrohlik pichog'i lansetga o'xshash. Bir qarashda lansetnikning tashqi ko'rinishini baliqlarga ham o'xshatish mumkin. Shuning uchun uni olimlar uzoq vaqt davomida baliqlarga kiritishgan. Faqat rus olimi A.O.Kovolevskiy lansetnikning tuzilishi va rivojlanishini o'rganib, uni xordalilarning eng sodda tuzilgan vakili ekanligini aniqlagan.

Lansetnikning pigmentsiz terisi oqish shafif tusda bo'ladi. Tanasi sirtida bir qavat rangsiz epidermis hujayralari ostida biriktiruvchi to'qima qavati, uning ostida tanasining ikki yoni bo'ylab muskullar joylashgan. Muskullar biriktiruvchi to'qimadan iborat parda yordamida alohida miomerlarga bo'lingan.

Skeleti. Lansetnikning skeleti torga o'xshash tana bo'ylab tarang tortilgan xordadan iborat. Xordaning vakuollashgan hujayralari umurtqa pog'onasi singari ko'ndalang joylashgan disklarni hosil qiladi. Xorda sirtidan pishiq qobiq bilan o'ralgan bo'lib, lansetnik tanasining ichki tayanch skeleti hisoblanadi.

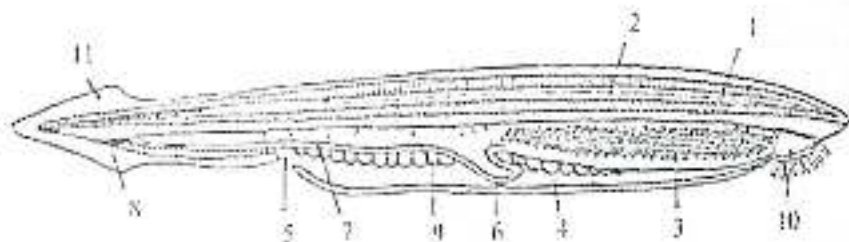
Nerv tizimi. Lansetnikning ingichka nayga o'xshash markaziy nerv tizimi oldingi qismi biroz kengaygan bo'lib, nerv nayi markazi bo'ylab ingichka nervosel bo'shlig'i o'ladi. Nerv nayidan tananing turli qismlariga juft-juft bo'lib nervlar chiqadi.

Sezgi a'zolari nerv nayi bo'ylab joylashgan juda sodda tuzilgan Gesse ko'zchalaridan iborat. Tanasining oldingi qismida hidlov Chuqurchalari bo'ladi. Og'iz oldi pappastagichlari uyg'u vazifasini bajaradi.

Nafas olish tizimi. Lansetnik halqum dastlab balqum ichkarisiga, so'ngra orqa egatchasi orqali ichakka aylanadi. Ichak xalqumdan to'ppa-to'g'ri anal teshigigacha davom etadi. Ichakning oldingi qismidan jigar o'simtasi hosil bo'ladi (31-rasm).

Nafas olish tizimi. Lansetnik halqum devorining ikki yonida juda to'siqlar nafas olish a'zolari vazifasini bajaradi. Lansetnikning jabra yoriqlari keng jabra oldi bo'shlig'iga o'tgan suv qorin tomonda joylashgan teshik (atriopor) orqali tashqariga ochiladi.

Qon aylanish tizimi tutash bitta doiradan iborat. Yuragi bo'lmaydi, qon ayrim yirik qon tomirlari — aorta devonining qisqarishi natijasida qon tomirlarida oqadi. Halqum osti bo'ylab o'tadigan qorin aortasidan boshlanadigan jabra arteriyalari karbonat angidrid bilan to'yingan venoz qonni xalqum devorida joylashgan jabralararo to'siq devoriga olib keladi. Bu to'siqning yuqqa devori orqali suvda erigan kislorod qonga o'tadi, karbonat angidrid esa suvga chiqariladi.



Shu tariqa qon bilan jabra teshigi orqali o'tadigan suv o'tasida gaz almashinuvi sodir bo'ladi. Kislorodga to'yingan arteriya qoni jabralardan chiqqunchi arteriyalar orqali bir juft jabrausti qon tomiriga o'tadi. Halqumdan keyinroqda bu qon tomirlari qo'shilib toq orqa aortasini hosil qiladi. Jabra usti qon tomirlaridan qon tananing oldingi tomoniga, orqa aortasidan esa keyingi tomonidagi a'zolarga oqadi. Vena qoni ichakdan ichak osti venasi orqali jigarga borib, juda ko'p kapillarlariga ajraladi. Jigardan qon jigar venasi orqali chiqib, vena sinusiga, undan qorin aortasiga keladi.

Ayirish a'zolari halqum bo'ylab joylashgan, metanefridiyalarga o'xshash tuzilgan. Har bir metanefridiy bir necha teslik bilan tana bo'shlig'iga va bitta umumiy teshik orqali jabraoldi bo'shlig'iga ochiladi.

Ko'payishi va rivojlanishi. Boshqutisizlar - ayrim jinsli hayvonlar. Jinsiy a'zolari juft-juft bo'lib jabraoldi bo'shlig'i yon tomonlarida joylashgan. Yetilgan tuxumlar jabraoldi bo'shlig'iga, undan suvga chiqariladi. Tuxumlar suvda urug'lanadi. *Yozdagi tashlab A.O. Kovalevskiy*

Lansetnikning embrional rivojlanishini dastlab A.O. Kovalevskiy o'rganagan. Uning embrional rivojlanishini ilk bosqichlari—tuxumining maydalanishi, blastula va gastrulaning *invaginatsiya* usulida hosil bo'lishi *ignaterililar* va boshqa umurtqasizlarga o'xshash bo'ladi. Ularning og'iz teshigi va tana bo'shlig'i (selom) ikkilamchi hisoblanadi. Selom birlamchi ichakdan hosil bo'ladi. Lekin nerv nayi, xorda va boshqa a'zolarining hosil bo'lishi bilan boshqa xordalilarga o'xshab ketadi.

Xordalilarning kelib chiqishi. Lansetniklar tuban xordalilarga mansub. Ular bir tomondan unurtqasiz hayvonlarga (ayirish a'zolarining tuzilishi va funksiyasi), ikkinchi tomondan tipik xordali

hayvonlarga (xorda, nerv nayi va xalqum devoridagi nafas olish yoriqlarining bo'lishi) xos xususiyatlarni o'zida mujassamlashtirgan. Lekin hozirgi lansetniklar xordalilarning bevosita ajdodi bo'lolmaydi. Ko'pchilik olimlarning fikricha xordalilar lansetnikka o'xshash bo'lgan qadimgi tuban xordalilardan kelib chiqqan.

Lansetniklarni xordalilar bilan umurtqasiz hayvonlar o'rtasida turadigan oraliq formalar ekanligini birinchi marta atqoli rus embriologi A.O.Kovalevskiy aniqlagan.

Baliqlar sinfi – *Pisces*

Umumiy tavsifi va sistematikasi. Baliqlar ham to'garak og'izlilar singari, jabra bilan nafas oladi. Halqumini 5-7 juft jabra yoriqlari teshib o'tgan. Lekin, to'garak og'izlilardan farq qilib baliqlarning og'zi harakatchan jag'lar bilan ta'minlangan. Bundan tashqari baliqlarda bir juft ko'krak va bir juft qorin suzgichlari paydo bo'lgan. Ular muskuldor kuchli dumi hamda juft ko'krak va qorin suzgichlari yordamida suvda tez va chaqqon harakatlanishi bilan sekin harakat qiladigan to'garak og'izlilardan farq qiladi.

Baliqlarning oldinga qarab harakat qilishning asosiy usuli butun gavdasini yon tomonga qarab to'lqinsimon harakati yoki kuchli dum harakati hisoblanadi. Juft suzgichlari (ko'krak va qorin juft suzgichlari) baliq gавdasini suvda ma'lum muvozanatda ushlab turish, harakat tekisligini ta'minlash, rul va ba'zan harakat a'zoi vazifasini bajaradi. dumosti yoki anal suzgichlari suvda gавdaning turg'unligini ta'minlaydi. Baliqlarning o'ta faol harakatchanligi nafaqat harakat a'zolarining kuchli takomillanishi bilan, balki bosh miyasi va sezgi a'zolarining ham kuchli rivojlanganligiga bog'liq. Hazm qilish nayida oshqozon, ingichka ichak va yo'g'on ichaklar paydo bo'lgan. Yirtqich baliqlarning ichagi kalta, o'txo'r baliqlarning ichagi esa uzun bo'ladi. Masalan: o'txo'r do'ngpeshona balig'ining ichagi tanasiga nisbatan 13 marta uzun bo'ladi. Baliqlar o'z oziqasini yuqorigi va pastki jag'lari yordamida tutadi. Baliqlarning shakli turli-tuman, ya'ni tasmasimon, yapaloq, ilonsimon va boshqa shakllarda bo'ladi. Baliqlarning barcha sezgi a'zolari to'garak og'izlilarnikiga nisbatan ancha takomillashgan, miya qutisi yaxshi rivojlangan. Ko'z gавhari sharsimon bo'lib, yaqin masofadan ko'rishga moslashgan. Skeleti tog'aydan yoki suyakdan iborat. O'q skeleti vazifasini asosan tog'ay va suyakdan iborat umurtqa pog'onasi bajaradi, ayrim turlarida esa xorda saqlanadi. Baliqlar

umurtqalarining soni 16 tadan (oy baliqlarda) 400 tagacha (Yangi Zelandiya kamar balig'ida) boradi. Ko'pchilik baliqlarning tanasi sirtqi tomonidan har xil tuzilishga ega bo'lgan tangachalar bilan qoplangan, ayrim tur baliqlarda tangachalarining bo'lmashligi bu ikkilamchi hodisadir. Ularning haqiqiy tishlari bor. Tangachalari himoyalovchi tuzilma hisoblanadi. Shilimshiq ishlab chiqaradigan teri bezlari yaxshi rivojlangan. Baliqlarda nafas olish a'zoi vazifasini asosan jabralari bajaradi va jabralar ularda umrbod saqlanadi. Ayrim baliqlarda (neotseratod, protopterus va bosh.) jabra bilan bir qatorda atmosfera havosidan qo'shimcha nafas olish a'zoi-o'pka ham rivojlangan. Baliqlarning jabralari ektodermadan hosil bo'ladi, jabra yaproqlari Hid bo'limlarga bo'lingan jabra yo'ylarining tashqi tomoniga birkadi. Hid bilish a'zoi teshigi 2 ta bo'lib, bir juft yopiq hidlov xaltachalaridan iborat. Yuragi ikki kamerali, ya'ni bitta yurak bitta bo'lib (ikki xil nafas qorinchasi mavjud. Qon aylanish doirasi bitta bo'lib (ikki xil nafas oluvchi baliqlardan tashqari) qon aralashmay oqadi. Eshituv a'zoi faqat ichki quloqdan iborat. Ko'pchilik turlarida suzgich pufaklari ham bo'lib, gidrostatik a'zo vazifasini bajaradi. Ularda yana yon chiziq a'zolari ham bor, u suv to'lqinlarini sezadi va suv harakatiga nisbatan ancha Denak, baliqlar biologik tomondan to'garak og'izlilarga nisbatan ancha yuqori turadi. Buni albatta ularning serharakatchanligi, faol holda oziqni qidirib jag'lari va tishlari bilan tutib turishi, tashqi muhit ta'siriga tez ko'nikishidan bilsa ham bo'ladi. Bu esa baliqlarning ayrim a'zolarining va yaxshi rivojlanganligi, ayniqsa nerv tizimining, sezgi a'zolarining va skeletining yaxshi rivojlanganligi bilan bog'liq. Baliqlar asosan tashqariga, ya'ni suvga ikra tashlash orqali ko'payadi, ba'zi turlarida otalanish ichki, ular otalangan tuxum qo'yadi yoki tirik tug'adi. Baliqlarning ko'pchiligi ayrim jinsli, lekin germafroditlari ham bor (dengiz ola bug'asi, dengiz karasi).

Baliqlar katta sinfiga 20 mingdan ortiq tur kiradi va ular barcha suv havzalarida uchraydi. Shulardan MDH da 500 dan ortiq. O'rti Osiyoda 110 ta va O'zbekiston suv havzalarida 77 ta turi uchraydi. Ularning uzunligi har xil. Masalan: kitsimon akulaning uzunligi 18-20 m gacha va og'irligi 15-20 t gacha esa, Filippin orollarida yashaydigan pondako balig'i tanasining uzunligi 1-1,5 sm va og'irligi 1,5 g, dengiz itchasining uzunligi esa 1,2 sm keladi.

Baliqlar katta sinfi Tog'ayli baliqlar (*Chondrichthyes*) va Suyakli baliqlar (*Osteichthyes*) sinflariga bo'linadi.

Tog'ayli baliqlar sinfi - *Chondrichthyes*

Umumiy tavsifi. Tog'ayli baliqlar ancha sodda tuzilishga ega bo'lgan va baliqlar katta sinfi ichida eng qadimgilaridan hisoblanadi.

Tog'ayli baliqlarning skeleti bir umrga tog'aydan iborat bo'ladi, ba'zilarining tog'ayli skeletiga ohak singgan bo'lishi ham mumkin. Sirtqi terisi plakoid tangachalar bilan qoplangan. Ximeralar va ayrim tur skatlarida tangachalar butunlay bo'lmaydi, ular yalang'och bo'ladi. Jabra yoriqlari to'g'ridan-to'g'ri tashqariga ochiladi. Faqat ximeralar va plashli akulalarda jabra yoriqlarini berkitadigan teri burmalari bo'ladi.

Yelka kamari bosh qismining ostidan va yon tomonidan o'rab turgan yaxlit tog'ay yoydan iborat. Toq va juft suzgich qanotlarining distal qismini elastik (shox moddali) Shu'lalar tutib turadi. Juft suzgich qanotlari gorizontol holda joylashgan. Dum suzgich qanoti geterotserkal tipda bo'ladi. Havo (suzgich) pufaklari va o'pkasi bo'lmaydi. Tog'ayli baliqlar ana shunday sodda tuzilish belgilariga qaramay, ularda quyidagi progressiv xususiyatlari ham bor. Bosh miyasining oldingi miya yarimsharlari kuchli takomil etgan. Erkaklarida qorin suzgich qanotlarining bir qismi o'zgarib o'ziga xos kopulyativ a'zoga aylangan. Urug'lanishi ichki, urg'ochilari qattiq shoxsimon parda bilan o'ralgan yirik tuxum qo'yadi yoki rivojlanishi bachadonda o'tgan tirik bola tug'adi. Kloakasi bor. Tuxum qo'yuvchilarda tuxumlarining rivojlanishi 4-14 oy, tirik tug'uvchilarda esa 6-9 oy davom etadi.

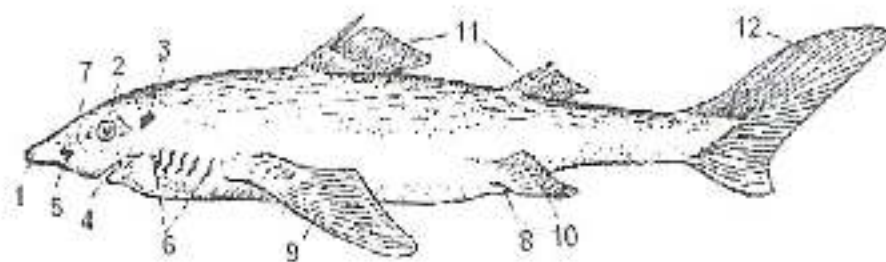
Tog'ayli baliqlar turlari orasida uzunligi 15 sm keladigan ba'zi skatlar bilan bir qatorda 15 m va hatto 20 m gacha boradigan kitsimon akulalar bor. Tog'ayli baliqlar Kaspiy dengizidan tashqari barcha okean va dengizlarda uchraydi. Ular umurtqalilar orasida jag'og'izga ega bo'lgan dastlabki hayvonlardan hisoblanadi. Tog'ayli baliqlar mezozoyning o'rtalarida juda keng tarqalgan va xilma-xil bo'lgan. Mezozoyning keyingi davrlaridan boshlab tabiiy tanlanish jarayonida ularni o'rinni suyakli baliqlar egallay boshlagan.

Tog'ayli baliqlar sinfi vakillarining tuzilishi akulalar va skatlar misolida tushuntiriladi.

Tashqi ko'rinishi. Ko'pchilik akulalarning gavdasi duk shaklida bo'ladi (20-rasm). Gavda chegarasi noaniq uch qismga: bosh, tana va dumga bo'linadi. Boshning oldingi tomonida uzun rostrumi bor. Boshining ikki yonida kattagina ko'zlari joylashgan. Akulalarning ko'zida harakatchan qovoqlari yo'q. Ko'zining orqasida ikkita teshik - sachratg'ich bo'lib, bu teshik halqum bilan tutashgan. Sachratg'ich

qachonlardir jag' yoyi bilan til osti yoylari oralig'ida joylashgan jabra teshigining qoldig'i hisoblanadi. Ko'ndalang tirqish shaklidagi og'iz teshigi boshning pastki qismida joylashgan. Jag'laridagi o'tkir tishlari asosan shakli o'zgargan plakoid tangachalardir. Boshning pastki qismida og'ziga yaqin joyda bir juft burun teshigi bor. Burun teshiklari teri parda bilan ikkiga bo'lingan. Boshining ikki yonida beshtadan tirqishsimon, vertikal joylashgan jabra teshuklari bor. Oxirgi (beshinchi) jabra teshigi bosh bilan tana qismi oralig'idagi chegara hisoblanadi.

Boshi va tanasining yon tomonlarida yon chiziqli a'zoi joylashgan. Ular suvdagi barcha o'zgarishlarni sezuvchi seysmosensor a'zoi hisoblanadi. Oxirgi jabra teshigidan akulaning tana qismi boshlanib, u kloaka bilan chegaralanadi. Gavdaning kloaka teshigidan keyingi bo'limi dum qismi hisoblanadi.



32-rasm. Akulaning tashqi tuzilishi:

- 1-tumshug'i (rostrumi), 2-ko'zi, 3-sachratg'ich, 4-og'iz teshigi, 5-burun teshigi, 6-jabra yoriqlari, 7-yan chiziqli a'zoi teshiklari, 8-kloakasi, 9-ko'krak suzgich qanoti, 10-qorin suzgich qanoti, 11-orqa suzgich qanoti, 12-dum suzgich qanoti.

Akulalarning juft va toq suzgich qanotlari bor. Tanasining oldingi qismi ikki yon tomonida gorizontol ko'krak juft suzgich qanoti va kloaka yon tomonlarida qorin juft suzgich qanotlari joylashgan. Erkaklarida qorin juft suzgich qanotlarining ichki qismi (suzgich qanoti bazal elementlari) o'zgarib, juft kopulyativ a'zoga aylangan. Bu a'zolar uzun va qattiq o'simta shaklida bo'ladi. Akulalarning orqasida ikkita toq orqa suzgich qanoti bo'ladi. Dum qismi kuchli serbar geterotserkal tipdagi dum suzgich qanoti bilan tugaydi.

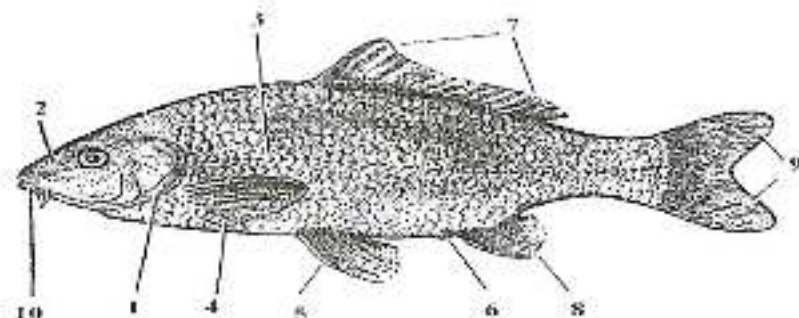
Suyakli baliqlar (*Osteichthues*) sinfi

Suyakli baliqlar sinfining umumiy tavsifi va sistematikasi. Tog'ay - suyakli baliqlar kenja sinfi vakillarining tuzilishi, tarqalishi va ahamiyati. Shu'laqanotlilar kenja sinfi vakillarining tuzilishi, ko'payishi, sistematikasi. Ikki xil nafas oluvchilar va panya qanotlilar kenja sinflari vakillarining o'ziga xos tuzilish belgilari, tarqalishi. Baliqlarning ekologiyasi, kelib chiqishi va iqtisodiy ahamiyati.

Umumiy tavsifi. Suyakli baliqlar sinfi vakillari yer yuzidagi barcha suv havzalarida tarqalgan. Suyakli baliqlar umurtqali hayvonlar kenja tipi orasida eng ko'p turlarni (20 mingga yaqin tur) o'z ichiga oladi. Shuningdek, baliqlar katta sinfiga kiruvchi turlarning 97% dan ortig'i suyakli baliqlar sinfiga kiradi. Suyakli baliqlarning terisida suyak, qachon plakoid tangachalar bo'lmaydi. Ba'zi turlarida terisi yalang'och bo'ladi. Skeleti hamma vaqt u yoki bu darajada suyaklashgan. Jabralari ustidan suyakli jabra qopqog'i bilan yopilgan. Suyakli baliqlarning ko'pchiligida jabralararo to'siqlari ma'lum darajada reduksiyalangan va jabra yaproqlari bevosita jabra yoylarida joylashgan. Ko'pchilik suyakli baliqlarda embrional rivojlanish davrida ichakning orqa tomonida bo'rtma sifatida hosil bo'lgan suzgich pufagi bor va u muhim gidrostatik a'zo hisoblanadi. Suyakli baliqlarda otalanish tashqi. Tuxumi (ikrasi) mayda, shox moddali qobig'i yo'q. Tirik tug'adiganlari juda kam. Ichagida spiral klapanlari yo'q, uning o'rniga ko'pchilik suyakli baliqlar ichagida ko'r (pilorik) o'simtalar paydo bo'lgan. Tog'ayli baliqlar yuragidagi arterial konus o'rniga suyakli baliqlarda aorta piyozchasi bo'ladi. Shu'laqanotlilar (*Actinopterygii*) kenja sinfiga 20 mingdan ortiq tur kiradi, ya'ni suyakli baliqlar sinfining 97% ga yaqin turlari kiradi. Ular juda ham keng tarqalgan bo'lib, barcha okean va dengizlarda uchraydi. Ko'pgina turlari chuchuk suvlarda ya'ni daryolarda, ko'llarda va hovuzlarda yashaydi. Shu'laqanotlilar turli-tuman sharoitda yashaganligi uchun ularning tashqi ko'rinishi ham turlicha bo'ladi. Asosiy xarakterli belgilariga avvalo, skeletining to'liq suyakdan iboratligi, faqat ba'zi joylaridagina xondral suyaklar orasida tog'ay saqlanib qolgan. Bu baliqlarning rostrumi bo'lmaydi. Dumi gomotserkal tipda, ba'zi turlarida dum suzgichi reduksiyaga uchragan. Og'zi boshining oldingi uchida joylashgan. Odatda, tangachalari yumaloq, yupqa tangachalar bilan qoplangan. Odatda, tangachalari yumaloq, yupqa plastinka shaklida bo'lib, cherepitsasimon joylashgan. Qalqonli cho'rtan

baliqlarda tangachalari suyakdan bo'lmay ganoidli bo'ladi, ayrim turlarida suyak tangachalar umuman reduksiyalangan. Jabra pardalarini tutib turadigan Shu'lalari bor. Havo pufakehasi yaxshi rivojlangan. Jabra apparati jabra qopqog'i bilan bekilgan. Ko'krak va qorin juft suzgich qanotlari gavdasiga nisbatan vertikal holda joylashgan.

Shu'laqanotlilar kenja sinfi vakillarining juft suzgichlari skeleti elpig'ichsimon joylashgan suyak nurlardan iborat, ya'ni suzgich qanotlarini tashqi suyak nurlari ushlab turadi. Kenja sinfning nomi ham shundan olingan. Ko'krak juft suzgich qanotlari gavdasining ikki yonida jabra yoriqlari orqasiga o'rnatilgan. Qorin juft suzgich qanotlari esa qorin tomonga o'rnatilgan.



33-rasm. Zog'ora baliqning tashqi tuzilishi:
(Sobirovdan olingan surat)

1-jabra qopqog'i; 2-burun teshigi; 3-yon chizig'i; 4-ko'krak suzgich qanoti; 5-qorin suzgich qanoti; 6-anal teshigi; 7-orqa suzgich qanoti; 8-anal suzgich qanoti; 9-dum suzgich qanoti; 10-og'iz teshigi.

Toq suzgich qanotlariga 1 ta yoki 2 ta orqa suzgich qanotlari, dum suzgich qanoti va anal suzgich qanoti kiradi. Suyakli baliqlarning barcha suzgich qanotlarini, akulanikiga qarama-qarshi suyak Shu'lalar tutib turadi. Yumaloq ko'zlarida qovoqlari yo'q. Boshining ustki tomonida, ko'zining oldida bir juft burun teshigi bor (33-rasm).

Har xil suzgich qanotlarining ma'lum bir vazifasi bor. Masalan: dum suzgich qanoti butun dum bo'limi bilan birga, gavdani ilgari harakat qildiradi, hamda rul vazifasini bajaradi.

Juft suzgich qanotlarining yordami bilan baliq chap va o'ng tomonga buriladi. Bundan tashqari juft suzgich qanotlari baliqlarning

gavdasini tabiiy holatda tutib turishga ham yordam beradi. Agar bordiyu baliqlarning juft suzgich qanotlari kesib tashlansa, bunday baliqlar qornini yuqoriga qaratgan holda suv betiga qalqib chiqadi. Orqa va qorin toq suzgich qanotlari aktiv harakatlarda ishtirok etmasada, lekin ular gavdaga ma'lum darajada turg'unlik berib, harakat etishiga yordam beradi.

Teri qoplami. Suyakli baliqlarning boshini hisoblamaganda, ularning ko'pchiligining butun gavdasi suyak tangachalar bilan qoplangan. Suyak tangachalar to'nga yopiladigan cherepitsaday bir-birining ustiga yotadi.

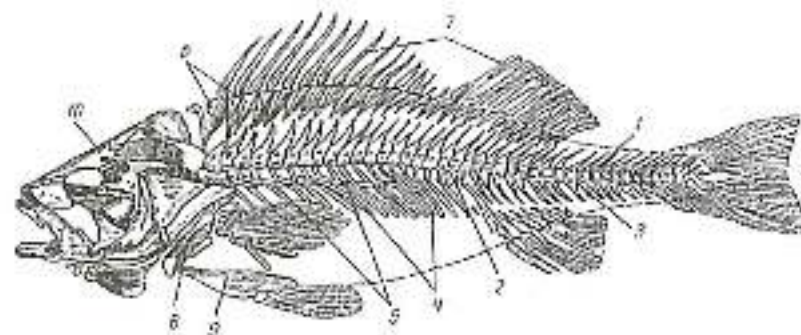
Har qaysi tangacha yumaloqlashgan yupqa plastinkadan iborat bo'lib, asosiy qismi teri ichida turadi, tashqi cheti esa mayda arra tishli bo'ladi. Bunday tangachani ktenoid tangacha deyiladi, olabug'a-simonlarda ktenoid tangacha bo'ladi.

Suyakli baliqlarning ayrim turlarida yana sikloid tangachalar ham bo'lib, ularning cheti arra tishli bo'lmay, balki tekis bo'ladi. Bunday tangachalar zog'ora baliq, losos, plotva, karas va boshqa baliqlarda bo'ladi. Umuman, suyakli baliqlarda ganoid, kosmoid va suyak tangachalar bo'ladi. Latimeriyalarda kosmoid tangacha uchraydi. Bunday tangachaning ustki qatlami kosmin moddasidan iborat. Ganoid tangachalar kayman baliqlarda uchraydi va yassi rombsimon plastinkalardan iborat bo'ladi. Tangachalar baliqlarning asl terisidan, ya'ni koriumdan hosil bo'ladi. Tangacha qatlami sirtidan yupqa epidermis qobiq bilan yopilgan. Epidermis qobiq'ida bir hujayrali bezlar ko'p bo'lib, gavda sirtiga suyuqlik, ya'ni sekret ajratadi. Bu shilimshiq modda baliq tanasining suvga ishqalanishini kamaytiradi va har xil bakteriyalardan saqlaydi. Baliqlarning tangachalari ularning o'sishi bilan kattalasha boradi va plastinkalarda yirik xalqalar hosil bo'ladi. Shu xalqalarga qarab baliqlarning yoshi aniqlanadi.

Baliqlar tanasining boshidan to'g'ri dum suzgich qanotigacha to'g'ri yon chizig'i o'tadi. Bu a'zo tangachalarni teshib o'tgan qator teshiklardan hosil bo'lgan. Teshiklarning oxirgi uchi nerv uchlari bilan yon chizig'i joylashgan maxsus kanalga ochiladi. Yon chizig'i suv sharoitidagi o'zgarishlarni qabul qiladi.

Skeleti. Suyakli baliqlar skeleti to'g'ayli baliqlar skeletidan farq qilib, asosan suyakdan tashkil topgan. Suyaklar kelib chiqishiga qarab tog'ay (xondral) suyaklar va teri, ya'ni qoplag'ich suyaklarga bo'linadi. Xondral suyaklar tog'ay to'qimasining sekin-asta suyak to'qimasiga almashinishidan hosil bo'ladi. Qoplag'ich suyak chin teridan hosil

bo'ladi va to'g'ayli davrini o'tamaydi. Baliqlarning skeleti o'z navbatida o'q skeleti, bosh skeleti va suzgich qanotlar skeletiga bo'linadi.



34-rasm. Suyakli baliqlarning umumiy skeleti:
(Sobirovdan olingan surat)

1—umurtqaning ustki astist o'simtasi, 2—umurtqaning pastki yoyi, 3—umurtqaning pastki ostist o'simtasi, 4—qovurg'alari, 5—muskul oralig'i suyakchalari, 6—qanot Shu'lalarining asosti (radialiya) suyakchalari, 7—qanot shu'lalari, 8—elka kamari suyaklari, 9—chanoq kamari suyaklari, 10—bosh skeleti.

Muskullari. Suyakli baliqlarda terisining ostida suyaklarga birlashgan muskullari joylashgan. Eng kuchli muskullari tana bo'ylab umurtqalar yonida joylashgan bo'ladi. Suyakli baliqlarning muskullari ham xuddi minogalarnikidek to'g'ri segmentli bo'lib, biriktiruvchi to'qima miosepta bilan bir-biridan ajralgan miomerlardan iborat. Bu muskullarning qisqarishi va bo'shashishi natijasida baliq tanasini goh o'ngga va goh chapga egadi, natijada suvda harakatlanishiga yordam beradi. Boshini, suzgich qanotlarini, jag'larini, jabra qopqoqlarini harakatga keltiradigan alohida differensiyallashgan muskullari mavjud. Ko'z, jabrausti, jabraosti va juft suzgich qanotlar muskullari, hazm qilish nayini o'rab turgan visceral muskullar silliq muskullar hisoblanadi. Jabra va jag' yoyidagi silliq muskul tolalari ko'ndalang-targ'il muskul tolalar bilan almashinadi.

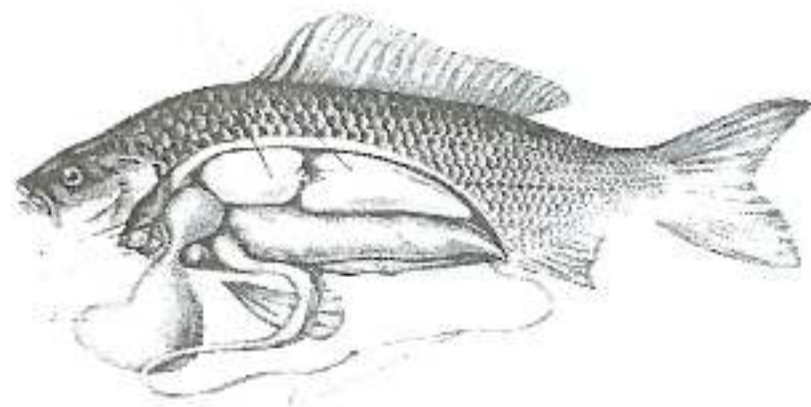
Ovqat hazm qilish tizimi. Suyakli baliqlarning oziq tutishida, asosan ikkilamchi jag' ishtirok etadi. Suyakli baliqlarning ko'pchiligida tishlari yaxshi rivojlangan va bu tishlar nafaqat jag' suyaklariga balki til osti yoylariga ham birikkan bo'ladi. Og'iz bo'shlig'idan keyin halqum boshlanadi. Og'iz va halqum bo'shliqlari orasida aniq chegara yo'q.

Boshqa baliqlarga o'xshash zog'ora baliqda ham haqiqiy til yo'q. Til singari uchi og'iz bo'shlig'iga chiqib turadigan til osti yoyining kapsulasi faqat shilimshiq parda bilan qoplangan bo'lib, u mustaqil bo'lmagani tufayli harakatlanmaydi. Har tomonida beshtadan jabra yorig'i bo'lgan halqumi qisqa qizilo'ngachga, qizilo'ngach esa oshqozonga ochiladi. Oshqozondan kam differentsiallashtirilgan haqiqiy ichak boshlanadi, bu ichakning oldingi bo'limini o'n ikki barmoqli ichak, so'ngra ingichka ichak va anal teshigi bilan tugaydigan to'g'ri ichak tashkil etadi (ba'zi baliqlar oshqozonning atrofiga har xil sondagi pilorik o'simtalar ham bo'ladi (zog'ora baliqda pilorik o'simta bo'l-maydi). Chunki suyakli baliqlar ichagida spiral klapanlari bo'lmaydi. Uning o'rniga pilorik o'simtalar bo'ladi, u ichakning so'rish yuzasini kengaytiradi. Jigari yurakning orqasi, oshqozonning ostida va yon tomonida joylashgan bo'lib, uning pallalari orasida o't suyuqligi bilan to'la o't pufagi bo'ladi. O't pufagidan o'n ikki barmoqli ichakka ochiladigan o't yo'li chiqadi. Oshqozon osti bezi ichak tutqichi bo'ylab tarqalgan. Ichak bog'ichiga esa uzunchoq to'q qizil rangli taloq o'rnatilgan.

Tana bo'shlig'ining yuqori qismida, ya'ni ichakning ustida gidrostatik a'zo - suzgich pufagi joylashgan. U embrional rivojlanish davrida hazin qilish naychasining orqa qismidan o'sib chiqqan o'simta hisoblanadi va qorin bo'shlig'i nayining orqa tomonidan deyarli butun orqa qismini to'ldirib turadi. Suzgich pufagi - ichi gaz bilan to'lgan yupqa devorli xaltacha. Suzgich pufagi ko'pgina suyakli baliqlarda bo'ladi. Bu gaz tarkibida azot, karbonat angidrid va kislorod bor.

Ko'pchilik tur baliqlarda, shu jumladan olabug'aning havo (suzgich) pufagi uning ichagi bilan tutashmagan. Bunday baliqlarni yopiq pufakli baliqlar deyiladi. Lekin, bu baliqlarning lichinkalarida hamda voyaga yetgan boshqa ba'zi bir baliq turlarida (karpsimonlarda) ichagi bilan havo pufagi bir umrga kichik naycha orqali bir-biri bilan ulangan bo'ladi. Bunday baliqlarni ochiq pufakli baliqlar deyiladi. Suzgich pufagi, asosan gidrostatik a'zo vazifani bajaradi, ya'ni u kengayganda baliqning solishtirma og'irligi kamayadi va baliq suv yuzasiga ko'tariladi, torayganda og'irligi kamayadi (puchayganda) esa baliqning solishtirma og'irligi ortadi va baliq suv tubiga tushadi. Yopiq pufakli baliqlardagi suzgich pufagining torayishi yoki kengayishi shu pufak devorlaridagi kapillyarlar to'planishiga bog'liq. Suzgich pufagi baliqlarning suzuvchanligini ta'minlash bilan bir qatorda tovushni

kuchaytiradigan rezonator vazifasini ham bajaradi. Bu esa baliqlar tovushni yaxshiroq eshitishi imkonini beradi.



35-rasm. Baliqning ichki tuzilishi:
(Sobirovdan olingan surat)

1-ichak; 2-pigor; 3-yurak; 4-jabralar; 5-suztish pufagi.

Nafas olish a'zoi. Suyakli baliqlarning nafas olish a'zolari tog'ayli baliqlarniki singari ektodermali jabra hisoblanadi (35-rasm).

Barcha suyakli baliqlarda oldingi to'rtta jabra yoylariga o'rnatilgan to'rt juft butun jabra bo'ladi. Bundan tashqari, jabra qopqog'ining ichki tomonida til osti yoki soxta jabra deb ataladigan murtak holdagi jabrani yarim bo'laki bo'ladi. Bir butun jabra ikki qator bo'lib jabra yoylariga birikadi.

Natijada bir jabrani ikkita yarim jabra yoproqlari asosi bir-biriga qo'shilib ketadi. Ularning uchlari esa tashqi tomondan jabra qopqog'i bilan cheklangan jabra bo'shlig'ining ichida osilib turadi. Jabra yoylarining ichki tomonida bir qancha mayda tishsimon - jabra qilcha (tichinka)lari deb ataladigan va qo'shni jabra yoyi tomon yo'nalgan o'simtalar bo'ladi. Jabra qilchalari maxsus suzish apparatiga aylanib, suv bilan birga kirgan oziq moddalarini xalqumdan jabra bo'shlig'i orqali tashqariga chiqib ketishiga to'sqinlik qiladi. Bu apparat plankton organizmlar bilan oziqlanuvchi baliqlar (seldsimonlarda) da kuchli taraqqiy etgan. Yo'g'on qon tomirlari (qon olib keluvchi va qon olib ketuvchi jabra arteriyalari) jabra yoylari bo'ylab jabra yoproqlari asosida joylashgan.

Suyakli baliqlarda jabralarni va halqumni tashqi tomondan jabra qopqog'i yopib turadi. Nafas olish mexanizmi jabra qopqog'ining ko'tarilishi va pastga tushishi tufayli amalga oshadi. Shunday qilib, baliqlar suvda erigan kislorod bilan nafas oladi. Baliqlar suv yutganda suv og'iz bo'shlig'idan jabra yoriqlari orqali o'tib, jabralarni yuvib o'tadi. Mana shu jabra yaproqchalarining yupqa devori orqali qonga suvda erigan kislorod o'tadi, qondan esa suvga karbonat angdrid chiqariladi.

Suvda kislorod yetishmasa baliqlar suv yuzasiga ko'tarilib, og'zi orqali havo oladi. Kislorod yetishmaydigan suvlarda baliqlar ko'p yashamaydi. Shuning uchun ham ko'pgina suv havzalarining usti muzlab, muz ostida kislorod yetishmay qolib, baliqlar qirilib ketadi. Bunday paytlarda suv havzalarining har yer har yerida muzni yorib, teshik ochib qo'yiladi.

Qon aylanish tizimi. Zog'ora baliqning yuragi tana bo'shlig'ining oldingi qismida qorin tomonida joylashgan. Uning faqat uchta bo'limi: venoz sinusi (qo'ltig'i), yurak bo'lmasi va uning ostida joylashgan muskulli yurak qorinchasi bor. Zog'ora baliq va umuman suyakli baliqlar yuragida arterial konus bo'lmasligi bilan tog'ayli baliqlar yuragidan farq qiladi.

Yurak qorinchasidan yo'g'on qon tomiri - qorin aortasi chiqib, boshlanish joyida aorta so'g'oni deb ataladigan kengayish hosil qiladi. Aorta so'g'oni klapanlari va ko'ndalang yo'lli muskullari bo'lmasligi bilan yurak bo'limlaridan, xususan, arterial konusdan farq qiladi. Shuning uchun ham u yurak singari mustaqil urib (ishlab) turmaydi.

Shunday qilib, qon olib keluvchi jabra arteriyalari, jabra yaproqlarida kapillyarlar tizimiga bo'linib ketadi. Bu kapillyarlarning juda yupqa devorlari orqali qon bilan jabrani yuvib o'tivchi suv orasida gazlar almashinuvi ro'y beradi. So'ngra kislorodga boy arterial qon kapillyarlar orqali qon olib keluvchi jabra arteriyalariga yig'ilib, natijada toza qon orqa (dorsal) tomonda joylashgan bir juft aorta ildiziga quyiladi.

Aorta ildizlari boshning orqasida umurtqa pog'onasining tagida bir-biri bilan qo'shib, butun a'zolarga qon olib boruvchi qon tomirlar chiqadigan orqa aortani hosil qiladi.

Qon aylanish doirasi ikki funksiyani bajaradi: organizmning barcha hujayralarini oziq va kislorod bilan ta'minlaydi hamda venoz qonni qaytadan tiklaydi. Bu quyidagicha amalga oshadi. Arteriyalar orqali yurakdan venoz qon chiqib, jabralarga boradi, qon jabralarda oksidlanib

arterial qonga aylanadi va arteriya qon tomirlari orqali yurakka keladi. Arterial va venoz qon ular tarkibidagi gazning sifatiga qarab aniqlanadi, natijada qonning nomi bilan qon tomirlarining nomlari hamma vaqt ham to'g'ri kelavermaydi. Masalan: qorin aortasi va olib keluvchi jabra arteriyalarida venoz qon bo'ladi, Shuning uchun qonning tarkibiga qaramasdan, balki yurakdan chiquvchi qon tomirlari arteriya va yurakka keluvchi qon tomirlari vena deb ataladi.

Suyakli baliqlarning qon bosimi tog'ayli baliqlarnikiga nisbatan yuqoriroq bo'ladi (suyakli baliqlarda 18-120 mm simob ustuni bo'lsa, tog'ayli baliqlarda 7-45 mm simob ustuniga teng bo'ladi).

Nerv tizimi va sezgi a'zolari. Suyakli baliqlarning bosh miyasi tog'ayli baliqlarnikiga nisbatan birmuncha sodda tuzilgan. Uning hajmi nisbatan kichik, oldingi miya qopqog'ida nerv moddolari yo'q. Miya yarimsharlarining ichi (yon qorinchalari) tog'ayli baliqlardagi kabi to'siq bilan to'liq ajralmagan. Miya yarimsharlarining oldingi tomoniga hidlov bo'lagi, orqa tomoniga esa oraliq miya tutashgan. Oraliq miya nisbatan katta. Uning orqa tomonida epifiz, qorin tomonida esa gipofiz joylashgan. Ko'rish nervlari kesishib, xiazma hosil qiladi. Suyakli baliqlarda o'rta miya va miyacha nisbatan katta, yaxshi rivojlangan. Oraliq miya katta yarimshar tomonidan berkitilgan. Uzunchoq miya asta-sekinlik bilan orqa miyaga qo'shilib ketadi.

Bosh miyadan 10 juft bosh miya nervlari chiqadi. Orqa miya tuzilishi bilan tog'ayli baliqlarnikiga o'xshash bo'ladi. Umuman olganda, baliqlar va barcha umurtqali hayvonlar bosh miyasining barcha bo'limlari, hayvonlar hayotida muhim ahamiyatga ega. Masalan: miyacha baliqlar harakatini, uzunchoq miya nafas olish, qon aylanish, hazm qilish a'zolari ishini boshqaradi.

Ko'rish a'zolari. Suyakli baliqlarning ko'zi xuddi tog'ayli baliqlarning ko'ziga o'xshash tuzilgan, ya'ni ularning ko'zlari suvda ko'rishga moslashgan. Uning shox qatlami Yassi va juda zich, ko'z gavhari sharsimon shaklda bo'lib, shox qalamga deyarli taqalib turadi. Shunga ko'ra, ko'zning oldingi kamerasi juda kichik. Sklerasi tog'aydan iborat. Ko'z soqqasi bo'shlig'ida baliqlarga xos bo'lgan o'roqsimon o'simtalar bor. Bu o'simtalar tomirli pardadan boshlanib, ko'ruv nervining kirish joyiga yaqin erda to'r pardani teshib chiqadi va ko'z gavhariga borib birikadi. O'roqsimon o'simta qisqarganda ko'z gavhari ichkariga kiradi va natijada akkomodatsiya (fokusga tushirish) yuz beradi, ya'ni ko'z fokusi yaqindagi narsani ko'rishdan uzoqdagi narsani ko'rishga to'g'rilanadi. Harakatchan ko'z qovoqlari yo'q. Kumush parda

baliqlar uchun juda xarakterli. Bu parda rangdor pardaga ham o'tib uning tashqi qatlamini hosil qiladi.

Eshitish a'zolari faqat ichki quloqdan, ya'ni pardali labirintdan iborat. Ichki quloq, ya'ni pardali labirint suyak kapsulasiga o'mashgan. Tog'ayli baliqlarniki singari pardali labirint bo'shlig'i suyuqlik-endolimfa bilan to'lgan. Endolimfada mayda ohakli kristallar (eshitish toshchalar) otolitlar suzib yuradi. Bundan tashqari endolimfada yana 3 ta yirik otolitlar ham bo'ladi. Umuman, eshitish a'zolari tashqaridan ko'rinmaydi, ular kalla suyagining orqa qismidagi suyaklarda o'ngda va chapda joylashgan. Suvning zichligi tufayli tovush to'lqinlari kalla suyaklari orqali yaxshi o'tadi va baliqlarning eshitish a'zolari orqali qabul qilinadi. Baliqlar qirg'oq bo'ylab ketayotgan odamning oyoq tovushini, qo'ng'iroq va o'q tovushini eshitadi. Baliqlar har xil tovush chiqarib, bir-biri bilan so'zlashish qobiliyatiga ega. Tovush chiqarish diapazoni yuqori, ya'ni 30 gs dan 12 kgs ga boradi. Ovoz chiqarish signallari orqali baliqlar bir-birlariga oziq topish, dushmanidan saqlanish va jinsiy aloqani xabar qiladi. Ularning tovush chiqarishi turlicha, ya'ni ot tuyog'ining tosh yo'lda yurganda chiqaradigan tovushiga o'xshash, shildirab, g'ijirlab, chertganga o'xshab, ingrab va boshqacha ovozlarni ham chiqaradi. Baliqlar asosan, tishlarini bir-biriga ishqalab, bo'g'in suyaklari orasidagi ishqalanishlar orqali ham tovush chiqaradi. Ayrim baliq turlarida ovoz chiqarish ularning suzgich pufaklarining hajmi bilan ham bog'liq bo'ladi, chunki suzgich pufagi eshitish suyagi bilan bevosita ulangan bo'ladi.

Hid bilish a'zolari. Suyakli baliqlarning hid bilish a'zolari tog'ayli baliqlarnikiga o'xshash bo'ladi, ya'ni ko'zining oldida burun bo'shlig'i ko'rinib turadi. Bu bo'shliq bir juft yopiq hidlov xaltachalariga birlashadi. Ayrim tur suyakli baliqlarda, masalan zog'ora baliqlarda hid bilish a'zoi vazifasini mo'ylovlari ham bajaradi.

Ta'm bilish a'zoi barcha umurtqali hayvonlardagidek suyakli baliqlarda ham mayda ta'm bilish kurtakchalardan iborat. Ta'm bilish kurtakchalari, ta'm bilish hujayralaridan tashkil topgan. Har qaysi ta'm bilish hujayralari mayda nerv shoxchalari o'rab olgan. Ta'm bilish hujayralari baliqlarning nafaqat og'iz bo'shlig'ida va halqumida, balki terining butun tashqi yuzasida ham tarqalgan bo'ladi.

Yon chiziqliq a'zolari ham alohida sezgi a'zolari bo'lib, baliq tanasining ikki yoni bo'ylab, boshidan dumigacha boradigan va teriga hotib kirgan kanaldan iborat. Bu kanal tangachalarni teshib o'tgan talaygina teshikchalar orqali tashqi muhit bilan bog'langan. Bosh

bo'lmida yon chiziqlar bir necha tarmoqlar beradi. Umuman, yon chiziqlar orqali baliqlar suv yo'nalishini, oqim kuchini va suv osti predmetlariga yaqinlashganini sezadi. Ko'pchilik baliqlarning og'iz atrofida mo'ylovlari bo'lib, ular tuyg'u vazifasini bajaradi.

Ayirish a'zolari. Suyakli baliqlarda ham ayirish a'zoi vazifasini bir juft uzun tasmasimon shakldagi tana, ya'ni mezanefros buyrak bajaradi va u qorin pardasi ostida umurtqa pog'onasining ikki yonida joylashgan. Farqi Shundaki, suyakli baliqlarning ayirish tizimi jinsiy a'zolari bilan bog'liq emas. Uzun to'q-qizg'ish rangdagi bir juft tana bo'yragi (mezanefros) baliqlar gavda bo'shlig'ining boshidan oxirigacha cho'zilgan bo'lib, suzgich pufagining ustida, umurtqalarining ikki yonida turadi. Buyraklarning oldingi uchi juda keng bo'lib, o'rta chiziqda bir-biriga qo'shilib ketadi. Har qaysi buyrakning ichki cheti bo'ylab bittadan siydik yo'li o'tadi va ular pastroqda bir-biri bilan qo'shilib ketadi. Orqa tomondan esa siydik pufagiga qo'shiladigan bitta umumiy kanalni hosil qiladi. Siydik pufagi siydik-tanosil so'rg'ichi uchida maxsus teshik orqali tashqariga ochiladi.

Jinsiy a'zolari. Suyakli baliqlar suzgich pufagining yon tomonlarida odatda juft jinsiy bezlar joylashgan. Urg'ochisining tuxumdoni mayda donachalar shaklida uzunchoq bo'ladi. Urg'ochilarida myuller nayi yo'qolib ketgan. Uning keyingi cho'zilgan qismi tuxum yo'li hisoblanib, bitta teshik bilan siydik-tanosil so'rg'ichiga ochiladi.

Erkak baliqning juft urug'doni silliq va g'uj uzunchoq tanachadan iborat bo'lib, u tana bo'shlig'ida urg'ochilarining tuxumdoni kabi joylashgan. Erkaklarida Volf nayi siydik nayi vazifasini bajaradi. Urug'donlarning keyingi bo'limlari kalta urug' chiqarish yo'liga aylangan bo'lib, umumiy jinsiy teshik bilan siydik-tanosil so'rg'ichiga ochiladi.

Suyakli baliqlarning cutilgan jinsiy hujayralari asosan tashqariga suvga chiqariladi va otalanish suvda ketadi.

Ayrim tur suyakli baliqlarda otalanish ichki ham bo'lishi mumkin, ular tashqi muhitga suvga otalangan tuxum chiqaradi. Bunday baliqlar qatoriga Amerikaning subtropik hududlaridagi suvlarda yashovchi tishli karplar oilasiga kiruvchi turlari kiradi. Shunday qilib suyakli baliqlar asosan ayrim jinsli. Germafroditizm ularda juda kam uchraydi. Dengiz okuni, dengiz karasi germafrodit baliqlar hisoblanadi.

8.1. Suvda va quruqlikda yashovchilar yoki amfibiyalar sinfi — *Amphibia*

Suvda hamda quruqlikda yashovchilar — dastlabki quruqlikda yashashga o'tgan umurtqali hayvonlar. Quruqlikda yashashga moslashishi natijasida ularing ovoqlari rivojlangan, tanasi yapaloq shaklga kirgan, ko'zlarini himoya qiluvchi qovoqlar rivojlangan, o'pka bilan nafas olish paydo bo'lgan. Shuning bilan birga ular suvda yashovchi hayvonlarga xos bir qancha belgilar saqlanib qolgan.

Suvda hamda quruqlikda yashovchilarning tuzilishi

Tashqi tuzilishi. Gvdasi bosh, tana va ikki juft ovoqdan iborat. Dum faqat hayotining ko'p qismini suvda hamda quruqlikda yashovchilarda saqlanib qolgan. Dumsizlar turkumiga mansub hayvonlarning dumi quruqlikda ovoqlari yordamida harakatlanishga o'tish natijasida yo'qolib ketgan. Suvda hamda quruqlikda yashovchilar gvdasining yassi bodishi ular tanasini muvozanatini yengillashiradi. Boshining tanasi bilan harakatchan qo'shilishi esa quruqlikda harakatlanganda va odjasini tutganida mo'ljall olishni osontlashtiradi.

Terisi yalang'och, ajdodlaridagi suyak tangachalar quruqlikda yashashga o'tish bilan asta-sekin yo'qolib ketgan. Chunki suvdan havo muhitiga o'tish bilan tana vazni ortib, harakatlanish qiyinlashganligi uchun suyak tangachalarining yo'qolib ketishi dastlabki umurtqalilarning biroq muguzlanib, ular tanasini mexanik ta'sirdan himoya qilgan. Terisidagi juda ko'p bezlar ajratib chiqaradigan suyuqlik hayvonlar terisini qurib qolishdan saqlaydi. Suvda hamda quruqlikda yashovchilar zaharli suyuqlik ishlab chiqaradi. Suvda hamda quruqlikda yashovchilar terisi bilan teri ostidagi muskullar o'rtasida suyuqlik bilan to'lgan juda ko'p xaltalar bo'ladi. Bu suyuqlik tanani mexanik ta'sirdan saqlaydi: terini tez qurib qolishini oldini oladi, teri orqali gaz almashinishi yengillashiradi.

Skeleti. Suvda hamda quruqlikda yashovchilar skeleti *umurtqa pog'onasi, bosh qutisi ovoqlar va ular kamari* skeletidan iborat. Umurtqa pog'onasi dum va dumg'aza bo'limlari bitadan, tana bo'limi har xil (7—100) umurtqalardan iborat. Dumsizlarning dum umurtqalari qoldig'i o'zaro qo'shilib, bitta *dum suyagi* — *urostil* hosil qiladi. Ko'pchilik suvda hamda quruqlikda yashovchilar umurtqalari oldingi tomondan

bo'rtiq, orqa tomondan botiq, yoki aksincha, oldingi tomondan botiq orqa tomondan bo'rtiq bo'ladi.

Qovurg'alar faqat dumilarda qisman rivojlangan bo'lib, dumsizlar va chervagalarda reduksiyaga uchragan. Qovurg'alar rivojlanmaganligi natijasida ko'krak qafasi ham b'lmaydi.

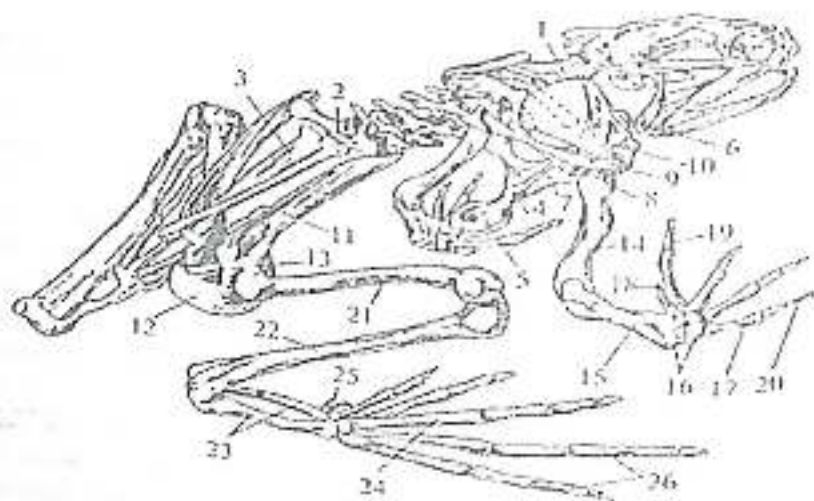
Quruqlikda yashashga o'tishi natijasida suvda hamda quruqlikda yashovchilar bosh qutisining skeleti ancha o'zgargan. Bosh skeletida tog'ay elementlari ko'p bo'ladi. Tog'ay boshni yengilroq bo'lishiga yordam beradi. Jabra o'rniga o'pkaning paydo bo'lishi natijasida visseral skelet o'zgargan, chunonchi yuqori jag' suyagini niya qutisi bilan qo'shilib ketishi natijasida tilosti yoyining yuqori qismi — *ilgak suyakehasi* o'zgarib, o'rtta quloqning uzangicha suyagini hosil qiladi. Baliqlarda ilgak suyagi jag' suyaklariga birikadi. Suvda hamda quruqlikda yashovchilarda esa bu vazifani kvadrat suyagi bajaradi. O'pka bilan nafas olishga o'tish bosh skeletini kengayishiga olib kelgan.

Oldingi ovoqlar skeleti yelka, ikkita yelkaoldi (bilak va tirsak), bilakuzuk, kafi va panja suyaklaridan, orqa ovoqlar — son, ikkita boldir, kaftoldi, kafi va panja suyaklaridan iborat. Dastlab ikkala ovoqlarda ham 5 tadan barmoqlar bo'lgan. Hozirgi suvda hamda quruqlikda yashovchilarda barmoqlar soni har xil. Dumsizlarning oldingi ovoqlarida 4 ta, orqa ovoqlarida 5 ta barmoq bodadi; keyingi ovoqlari quruqlikda harakatlanish va suvda suzish vazifasini bajaradi. Shuning uchun barmoqlar uzayib, ular orasiga parda tortilgan. Dumsizlarda yelkaning tirsak va bilak, keyingi ovoqning boldir suyaklari o'zaro qo'shilib ketgan. *Ovoqlar kamari* baliqlarga nisbatan kuchli rivojlangan bo'lib, boshqa quruqlikda yashovchi umurtqalilarnikiga o'xshaydi. Chunonchi yelka kamari kurak, o'mrov, korakoid, orqa ovoq kamari (chanoq), yonbosh, quyimich va qov suyaklaridan tashkil topgan.

Muskullari. Ovoqlarning rivojlanishi va quruqlikda xilma-xil harakatlanishi natijasida muskullarning metamer tuzilishi o'zgarib, ixtisoslashgan juda ko'p muskullarga bo'linadi. Dumilarda muskullarning metamerlik belgilari ancha ko'proq saqlanib qolgan, dumsizlarda esa tananing ayrim qismlarida bodadi. Suvda hamda quruqlikda yashovchilarda muskullar baliqlardagi singari tanada emas, balki bevosita ovoqlarning o'zida joylashgan.

Hazm qilish sistemasi. Og'iz bo'shlig'i juda keng bodib, dumilarda og'iz bo'shlig'ida juda ko'p, bir xilda sodda tuzilgan mayda tishlari bo'ladi. Dumsizlarning tishlari qisman yoki to'diq reduksiyaga uchragan, lekin tili kuchli rivojlangan. Baqaning yopishqoq uzun tili oldingi uchi

bilan pastki jagdga yopishgan. Baqa tilning orqa uchini otib, o'ljasini yopishtirib oladi. Suvda doimiy yashaydigan turlarida til reduksiyaga uchraydi; ular odjasini jagdari yordamida tutadi.



36-rasm. Baqa skeleti: (Mavlonovdan olingan surat)
1-bo'yin umurtqasi; 2-dum'aza; 3-dum; 4-6-to'sh; 7-korakoid;
8-prokorakoid; 9-10-larak; 11-choraq; 12-o'tirg'ich; 13-qov;
14-yelka; 15-bilak; 16-bilalazuk; 17-panja; 18-to'g'ri ichak;
20-barmoqlar; 21-son; 22-boldir; 23-kafoldi; 24-kafi; 25-pih;
26-orqa oyog barmoqlari.

Ovqat hazm qilish nayi qisqa bodib, xalqum, qizilo'ngach, oshqozon, ingichka ichak va to'g'ri ichakdan iborat. To'g'ri ichakning keyingi qismi kloaka bodib, undan oziq qoldig'i bilan birga siydik va jinsiy mahsulotlar ham chiqariladi. Og'iz bo'shlig'da sodak bezlari yodi ham ochiladi. Suvda yashovchi turlarning sodak bezlari yaxshi rivojlanmagan; baliqlarda esa umuman bo'lmaydi. So'lak oziqni ho'llash vazifasini bajaradi. Jigar va oshqozonosti bezi yaxshi rivojlangan. Voyaga yetgan suvda hamda quruqlikda yashovchilar hasharotlar va boshqa umurtqasizlar, mayda umurtqalilar, ularning itbaliqlari, suv o'tlari, bakteriyalar bilan oziqlanadi.

Nafas olish sistemasi. Itbaliqlar tashqi yoki ichki jabra orqali, voyaga yetgan hayvonlar o'pka va teri orqali nafas oladi. O'pka juda sodda tuzilgan bo'lib, yupqa devorli qopchadan iborat. O'pka devori juda ko'p

kapillarlar bilan qoplangan. Ichki devori silliq bo'lganidan o'pka yuzasi uncha katta emas. Shuning uchun teri ham nafas olishda ishtirok etadi. Ko'krak qafasi bo'lmaganligi sababli suvda hamda quruqlikda yashovchilar og'iz bo'shlig'i yordamida nafas oladi. Ularning burun teshigi og'iz bo'shlig'iga ochiladi. Nafas olishda burun teshigi ochilib, og'iz yopiladi. Og'iz tubi tushib, og'iz bo'shlig'i kengayadi va unga havo so'riladi. So'ngra burun teshigi yopilib halqum bo'shlig'i ko'tariladi va havo o'pkaga o'tadi. Qorin muskullari qisqarganida esa nafas chiqariladi. Kislorodning ancha qismi qonga teri va og'iz bo'shlig'i shilliq qavati orqali ham o'tadi. Ayrim salamandalarning o'pkasi bo'lmaydi; teri va jabralar orqali nafas oladi. Gaz almashinuvi faqat nam teri orqali sodir bo'ladi. Shuning uchun suvda hamda quruqlikda yashovchilar faqat nam iqlimda yashaydi. Suvda doimiy yashaydigan hayvonlarda jabralar hayoti davomida saqlanib qoladi.

Ayirish sistemasi. Suvda hamda quruqlikda yashovchilarda ham baliqlardagidek tana buyraklar bo'ladi. Siydigi siydik yo'li orqali chiqib, qovuqda to'planadi. Qovuq kloakaga ochiladi.

Qon aylanish sistemasi. Quruqlikda yashashga o'tish va o'pkaning paydo bo'lishi bilan qon aylanish sistemasi murakkablashgan. Yuragi uch kamerali bo'lib, bitta qorincha va ikkita bohmadan iborat. O'pkada kislorod bilan to'yingan qon o'pka venalari orqali chap bo'lmachaga keladi. Kislorodga to'yingan qon arteriya qoni, yurakdan organlarga chiqadigan qon tomirlari arteriyalar deyiladi. O'ng bo'lmachaga organlardan karbonat angidridga to'yingan vena qoni keladi. Karbonat angidridga to'yingan qon vena qoni, organlardan yurakka keladigan chap tomirlari venalar deyiladi. Yurak bo'lmachalari qisqarganida chap bo'lmadan arteriya qoni va o'ng bo'lmadan vena qoni qorinchaga tashib, qisman aralashadi. Shuning uchun qorinchaning chap tomonida arteriya qoni, o'ng bo'lmacha yaqinida vena qoni ko'proq bo'ladi.

Suvda hamda quruqlikda yashovchilarning qon aylanish sistemasi katta va kichik doiradan iborat. Yurak qorinchasining o'ng tomonidan arteriya komust, undan to'rt juft arteriyalar chiqadi. Ulardan birinchi jufti -- uyqu arteriyalari boshga boradi, ikkinchi va uchinchi juftlari birlashib, aortani hosil qiladi. Aortadan organlarga ketadigan arteriyalar boshlanadi. To'rtinchi juft o'pka-teri arteriyalari yurakdan chiqib, o'pka va teri arteriyalariga ajraladi. Yurak qorinchasi qisqarganida dastlab venoz ya'ni karbonat angidridga to'yingan qon o'pka va teriga, ikkinchi porsiya aralash qon aortaga, undan organlarga boradi. Uchinchi porsiya kislorodga to'yingan arteriya qoni uyqu arteriyasi orqali boshga boradi.

(37-rasm). Organlarga kislorodni berib, karbonat angidridga to'yingan qon yirik venalar orqali o'ng yurak bo'lmasiga, o'pkada kislorod bilan to'yigan qon chap yurak bo'lmasiga quyiladi.

Qonning yurak qorinchasidan chiqib, aorta va arteriyalar orqali organlardagi kapillarlarga, ulardan venalar orqali o'ng yurak bo'lmasiga kelib quyilishi *qon aylanish sistemasining katta doirasini* tashkil etadi. Qonning yurak qorinchasidan o'pka-teri arteriyalari orqali o'pkaga borib, o'pkadan chap yurak bo'lmasiga kelib quyiladigan yo'li kichik *qon aylanish doirasini* hosil qiladi.



37-rasm. Baqaning ichki tuzilishi: (Mavlonovdan olingan surat)
1-o'pka; 2-yurak; 3-jigar; 4-o't pufagi; 5-tuxumdori; 6-oshqozon;
7-oshqozon osti bezi; 8-ingichka ichak; 9-taloq; 10-yo'g'on ichak;
11-tuxum yo'llari; 12-siydik pufagi.

Qon aylanish sistemasi. Quruqlik muhiti sharoitining ancha og'ir va xilma-xil bo'lishi suvda hamda quruqlikda yashovchilar nerv sistemasining murakkablashuviga sabab bo'lgan. Oldingi miya nisbatan yirik bo'lib, ikkita yarim sharlarga ajralgan. Yarimsharlarda miya po'stlog'ini hosil qiluvchi dastlabki hujayralar paydo bo'ladi. Yarimsharlar miyaning boshqa bo'limlari bilan birga organizm faoliyatini boshqaradi. Suvda hamda quruqlikda yashovchilar tanasi yapaloq bo'lgani uchun tana muvozanatining saqlanishi uncha qiyin bo'lmaydi. Shuning uchun ularning miyachasi bahqlarga nisbatan kuchsiz rivojlangan. Oyoqlarni bo'g'imlarga bo'linishi, muskullarning ixtisoslashuvi ularni boshqaradigan markaziy va periferik nerv sistemasining rivojlanishiga olib kelgan.

Sezgi organlari. Eshitish organi ichki va o'rta quloqdan iborat. *O'rta quloq*

Yevstaxiyev nayi orqali og'iz bo'shlig'i bilan boshlangan. *O'rta* quloqni tashqi muhitdan tarang tortilgan nog'ora pardasi ajratib turadi. *O'rta quloq bo'shlig'i* havo bilan to'lgan bo'lib, unda eshitish suyakchasi joylashgan. Eshitish suyakchasining bir uchi nog'ora pardasiga, ikkinchi uchi yupqa parda tortilgan *ichki quloq* tuynugiga yopishgan. *Ichki quloq bo'shlig'i*da perilimfa suyuqligi bilan o'ralgan *labirint* bo'ladi. Labirintda eshitish nervlari uchi joylashgan.

Ko'zlarini harakatchan *qovoqlar* himoya qilib turadi. Qovoqlar ko'zni qurib qolish va ifloslanishdan saqlaydi. *Muguzparda* va ko'z *gavhari* shaklining o'zgarishi natijasida suvda hamda quruqlikda yashovchilar bahqlarga nisbatan uzoqni ko'radi. Ular hidni, suv haroratining o'zgarishini va suvning tarkibini yaxshi sezadi.

Suvda hamda quruqlikda yashovchilar reflekslari ham baliqlarga nisbatan murakkab. Bu ularning ko'payish davrida ayniqsa, ko'zga tashlanadi. Masalan, *doya qurbaqa* erkagi urg'ochisining tuxumlarga to'lgan tizimchasini orqa oyoqlariga o'rab olib yuradi.

8.2. Sudralib yuruvchilar yoki reptiliyalar sinfi – Reptilia

Reptiliyalar uzoq evolyutsiya jarayonida haqiqiy yer usti hayvonlariga aylanib, faol hayot kechirishadi. Hayot tarzi quruqlikning turli hil joylariga moslashgan, ayrimlari quruq sharoitga, sahro-cho'llarga moslashgan, ayrimlari, masalan timsoxlar, tashbaqalar, ilonlar suvda yashashga moslashgan. Ularning embrion taraqqiyoti tuxum ichida quruqlikda kechadi va amfibiyalardan shunisi bilan farq qiladi.

Reptiliyalarning boshi harakatchan bo'lib, tanasiga birikkan. Bo'yin hosil bo'lgan, terisi egiluvchan shoxsimon moddadan tuzilgan tangachalar bilan qoplangan. Oyoqlari kuchli rivojlangan, barcha ilonlarda esa reduksiyaga uchragan. Tanasining rangi turli xilda bo'lib, himoya vazifasini ham bajaradi. Bosh miyaning oldingi qismi ancha katta bo'lib yaxshi rivojlangan. Ko'zlari harakatchan qovoqlar bilan qoplanadi (ilonlardan tashqari). Qon aylanish va nafas olish tizimi yaxshi rivojlangan. Ko'payishi jinsiy, erkak va urg'ochisi ayrim, tuxumining otalanishi ichki, rivojlanishi to'g'ri, lichinkalik davri bo'lmaydi. Tirik tug'adiganlari ham bo'ladi. Reptiliyalar tuzilishi va yashash joylariga qarab quyidagi kenja sinflarga bo'linadi: toshbaqalar, imsohlar, tangalilar.

Sudralib yuruvchilarning tashqi va ichki tuzilishi.

Tashqi tuzilishi. Sudralib yuruvchilarning boshi tanasiga harakatchan qo'shilgan. Ularning boshi suvda hamda quruqlikda yashovchilarniki singari faqat vertikal (yuqoriga va pastga) harakatlanib qolmasdan, gorizontaal yo'nalishda (ikki yonga) ham harakatlanadi. Boshi bo'yin orqali lanaga tutashgan. Ko'pchilik turlarining tanasi va dumi uzun hamda egiluvchan, oyoqlari yaxshi rivojlangan. Lekin ular tananing ikki yonida joylashgan bo'lib, gavdasini yerdan dast ko'tarib tutolmaydi. Ular harakatlanganida qorni yerga sudraladi, dumi esa tez-tez bukilib va yozilib, harakatlanishga yordam beradi. Shuning uchun ular sudralib yuruvchilar deb ataladi. Ilonlar va ayrim kaltakesaklarning oyoqlari yo'qolib ketganligidan ular tanasini to'liqsimon bukib va yozib harakatlanadi. Sudralib yuruvchilarning gavdasi har xil kattalikda bo'ladi. Ularning uzunligi bir necha sm dan 10—11 m gacha keladi.

Terisi. Sudralib yuruvchilarning terisi pishiq va yengil muguz tanachalar yoki plastinkalar bilan qoplangan. Tangachalar terini jarohatlanish va qurib qolishdan himoya qiladi. Lekin bunday muguzlangan teri luyvonlarning o'sishiga xalaqit beradi. Shuning uchun ular muguzlangan po'stini vaqti bilan tashlab turadi. Toshbaqalar va imsohlarning teri epidermisi ostida suyak plastinkalar bo'ladi. Ilonbaqalar tanasi suyak sovut bilan qoplangan. Sudralib yuruvchilar terisi quruq bo'lib, unda bezlar bo'lmaydi.

Skeleti. Sudralib yuruvchilar skeleti asosan suyakdan iborat. Skeleti pishiq va qattiq. Bosh skeleti va miya qutisining hajmi suvda hamda quruqlikda yashovchilarga nisbatan katta. Umurtqa pog'onasi bo'yin,

ko'krak bel, dumg'aza va dum bo'limlaridan iborat. Birinchi bo'yin umurtqasi xalqasimon bo'lib, boshni o'z o'qi atrofida aylanishiga yordam beradi. Ko'krak umurtqalari qovurg'alar yordamida to'sh suyagi bilan tutashib, ko'krak qafasini hosil qiladi. Bel umurtqalariga birikadigan qovurg'alar kalta bo'lib, to'sh suyagiga tutashmaydi. Dumg'aza umurtqalari ikkita, dum umurtqalari ko'p (toshbaqalardan tashqari).

Oyoq va ularning kamar skeleti ham suvda hamda quruqlikda yashovchilarniki singari suyaklardan iborat. Lekin sudralib yuruvchilar oyoqlari skeleti yaxshiroq rivojlangan va pishiq bo'ladi. Ularning kaftoldi va kaft suyaklari harakatchan bo'g'imlar orqali o'zaro tutashgan.

Muskullari. Gavda tuzilishining mukammallashuvi sudralib yuruvchilar muskullarining suvda hamda quruqlikda yashovchilarga nisbatan ko'proq ixtisoslashuviga olib kelgan. Ularda boshni aylantiruvchi, bo'yinni buruvchi, ko'krak qafasini kengaytiruvchi va toraytiruvchi yangi muskullar guruhi paydo bo'lgan. Oyoq muskullari massasi origan, barmoqlarni bukuvchi va yozuvchi muskullar ancha rivojlangan. Umuman barcha muskullar massasi va qisqarish kuchi oshgan.

Nafas olish sistemasi. Sudralib yuruvchilarning dag'al va quruq terisi nafas olishda ishtirok etmaydi. Ular faqat o'pka orqali nafas oladi. Ayrim sudralib yuruvchilar suvda hamda quruqlikda yashovchilar singari og'iz bo'shlig'i shiliq qavati orqali nafas oladi. Shu sababdan sudralib yuruvchilarning o'pkasi va nafas yo'li murakkablashgan (38-rasm). Ularning o'pkasi ko'krak qafasida joylashgan bo'lib, nisbatan kata. O'pkaning ichida kapillar qon tomirlari bilan ta'minlangan juda ko'p to'siqlar bo'ladi. Havo burun teshigi, halqum, bo'g'iz, uzun kekirdak orqali o'pkaga o'tadi. Kekirdak devorida xalqasimon tog'aylar bodgani sababli uning bo'shlig'i doimo ochiqbodadi. Havo nafas yodidan odayotganda changdan tozalanadi, iltiydi va namlanadi. Kekirdakning keyingi qismi ikkita bronxga ajraladi. Bronxlar o'pkaga kirib, yanada ingichkaroq naylarga ajraladi.

Sudralib yuruvchilar ko'krak qafasi orqali nafas oladi. Ko'krak qafasi kengayganida havo o'pkaga kirib nafas olish sodir bo'ladi. torayganida esa o'pkadan karbonat angidridga to'yingan havo chiqariladi va nafas chiqarish sodir bo'ladi. Bunday nafas olish mexanizmini qushlar va sut emizuvchilar uchun ham xos.

Ayirish sistemasi. Nafas olish va moddalar almashinuvi intensivligining ortishi dissimilyatsiya mahsulotlarining ko'payishiga olib keladi, lekin quruqlik muhiti suvni juda tejab sarflashni talab etadi.

Shuning uchun sudralib yuruvchilarning ayirish sistemasi ancha murakkablashgan; ularda suvda hamda quruqlikda yashovchilarning birlamchi tana buyragi o'miga ikkilamchi *chanoq buyrak* paydo bo'lgan. Chanoq buyrak naychalari juda uzun bo'lib, kapillar qon tomirlari bilan qoplangan. Naychalar *Baumen kapsulalaridan* boshlanadi. Kapsulalar ichida *Malpigiye* tanachalari deb ataladigan kapillarlar chigali joylashgan. *Malpigiye* tanachalari kapillarlaridagi qondan *Baumen* kapsulasiga suv bilan birga moddalar almashinuvi mahsulotlari sizib o'tib, *birlamchi siydikni* hosil qiladi. Bu siydik buyrak tanachalaridan o'tayotganda uning tarkibidagi suvning asosiy qismi va organizm uchun zarur organik moddalar (karbonsuvtar) yana qaytadan qonga so'riladi. Hosil bo'lgan *ikkilamchi siydik* siydik yo'li orqali kloakaga, undan siydik pufagiga tushib, to'planadi.

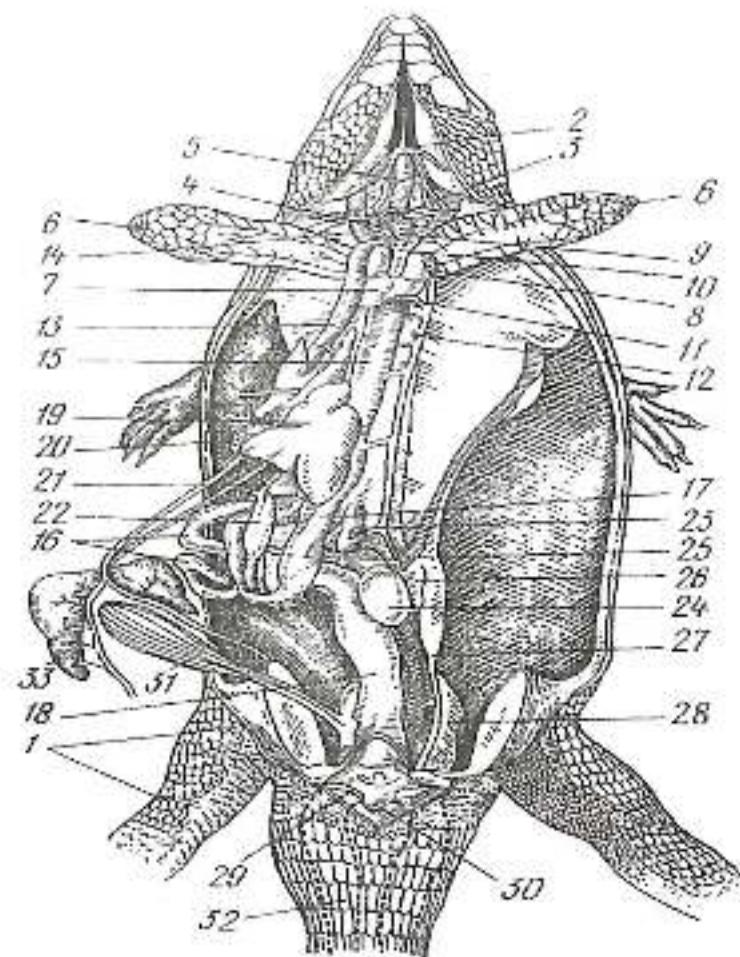
Sudralib yuruvchilarda oqsillar parchalanishining oxirgi mahsuloti siydik kislotasi, suvda hamda quruqlikda yashovchilar va boshqa suvda yashovchi hayvonlarda esa mochevina hisoblanadi. Siydik kislotasini chiqarish uchun uncha ko'p suv talab qilinmaydi.

Qon aylanish sistemasi. Qon aylanish sistemasi suvda hamda quruqlikda yashovchilarga nisbatan ancha murakkablashgan. Yuragi uch kamerali, lekin yurak qorinchasida *chala to'siq* paydo bo'lgan. Timsohlarda yuragi qorinchasi to'liq ikki kameraga bodingan. Sudralib yuruvchilar yurak qorinchasida *chala to'siqning* paydo bo'lishi bilan arteriya va vena qonining alohidalanishi kuchayadi. Lekin vena va arteriya qoni to'liq ajralmaydi.

Yurak qorinchasidan ikki juft qon tomirlari chiqadi. Ulardan bir jufti — o'pka arteriyalari qorinchaning o'ng qismidan boshlanib, o'pka vena qonini olib boradi.

Ikkinchi juft qon tomirlari ikkita aorta yoyidan iborat. O'ng aorta yoyi yurak qorinchasining chap qismidan boshlanib, yurakdan arteriya qonini olib chiqadi. Aortaning chap yoyi qorinchaning o'ng qismi (qorincha chap qismiga yaqinidan boshlanib, aralash qonga ega bo'ladi. O'ng aorta yoyidan uyqu arteriyalari chiqib, miyani arteriya qoni bilan ta'minlaydi. Ikkala aorta yoyi yurakdan chiqqach, qo'shilib bitta orqa aortaga birlashadi. Shunday qilib, sudralib yuruvchilarning boshidan boshqa barcha organlari aralash qon bilan ta'minlanadi.

Nerv sistemasi. Sudralib yuruvchilar nerv sistemasi ham suvda hamda quruqlikda yashovchilarnikiga o'xshash bo'limlardan iborat, lekin nisbatan murakkab tuzilgan. Oldingi miya hajmi *targ'il* ramning yiriklashuvi natijasida ancha oshadi.



38-rasm. Kaltakesakning ichki tuzilishi:

(Mavlonovdan olingan surat)

- 1-son g'ovaklari; 2-tilosti suyagi; 3-qalqonsimon bez; 4-bo'qoq bezi; 5-traxeya; 6-o'pka; 7,8-yurak; 9-uyqu arteriyasi; 10-aortaning chap yoyi; 11,12-orqa aorta; 13-jigar venasi; 14-bo'yinturug' vena; 15-qizilo'ngach; 16-ingichka ichak; 17-oshqozon; 18-to'g'ri ichak; 19-jigar; 20-o't pufak; 21-o't yo'li; 22-oshqozon osti hezi; 23-taloq; 24,25-urug'don; 26-ust buyrak; 27-urug' yo'li; 28-buyrak; 29-siydik-jinsiy teshik; 30-kloaka; 31-qovuq; 32-dum; 33-yog'tana.

Yarimsharlar sirtida bosh miya po'stlog'i boshlang'ichi bo'lgan nerv hujayralari paydo bo'ladi. Shuning uchun sudralib yuruvchilarning tashqi muhit bilan munosabatlari nisbatan xilma-xil va murakkab bo'ladi. Ularda shartli refleks suvda hamda quruqlikda yashovchilarga nisbatan tezroq hosil bo'ladi. Bosh miyaning boshqa bo'limlari, oraliq miya va o'rta miya ham murakkablashadi. Ularning oldingi miya va markaziy nerv sistemasining boshqa bo'limlari bilan bog'lanishi ham kuchayadi. Faol harakatlanish natijasida tana muvozanatini saqlash ehtiyoji miyachaning ham kuchli rivojlanishiga sabab boladi. Uzunchoq miya ham yiriklashadi. Orqa miya uzun, nisbatan murakkab tuzilgan bo'lib, uning tashqi o'tkazish qavati (oq moddasi) ichki kulrang qavati (nerv hujayralari) dan keskin ajralib turadi.

Sezgi organlari. Sudralib yuruvchilarning sezgi organlaridan ko'rish va eshitish organlari nisbatan yaxshi rivojlangan. Ko'zlari ancha uzoqni ko'radi. Ularning har xil masofadan ko'rish xususiyati ko'z gavhari qavariqligining o'zgarishi va gavharni sariq dog'dan uzoqlashuvi va yaqinlashuvi bilan bog'liq. Ulardan boshqa barcha sudralib yuruvchilarda qovoq va pirpirovchi parda (*uchinchi qovoq*) ham bo'ladi. Bir qancha sudralib yuruvchilarda o'rta miya bilan bog'langan, yorug'likdan ta'sirlanadigan *tepa organ* rivojlangan. Sudralib yuruvchilarning eshitish organi ham birmuncha murakkablashgan. Nog'ora pardasi boshining sirtida emas, maxsus chuqurchada joylashgan. O'rta quloq bilan ichki quloq chegarasida ikkinchi to'garak tuynukcha paydo bo'ladi. Buning natijasida tovush to'lqinlarining o'tishi yengillashadi va eshitish retseptorlari sezgirliги oshadi.

Sudralib yuruvchilarning xilma-xilligi

Sudralib yuruvchilarning 7,5 mingga yaqin turi mavjud bo'lib, tumshuqboshlilar, tangachalilar, toshbaqalar, timsohlar turkumlariga ajratiladi.

Tumshuqboshlilar turkumi. Eng qadimgi sudralib yuruvchilar bo'lib, yilgona turi — gatteriya faqat Yangi Zelandiya orollarida saqlanib qolgan. Gatteriyaning tuzilishida bir qancha tuban tuzilish belgilari mavjud. Xususan, umurtqalari ikki yon tomondan botiq bo'lib, uning oralig'ida xorda qoldig'i bo'ladi. Kuyikish organi bo'lmaydi. Qorin tomonida teri ostida qorin qovurg'alari joylashgan. Qovurg'alar qorin suyak qalqoni o'rtasidan hosil bolgan. Terisi uchun ko'plab

ovlanishi natijasida gatteriyalar soni keskin kamayib ketgan edi. Hozir gatteriya qonun yoli bilan muhofaza qilinmoqda.

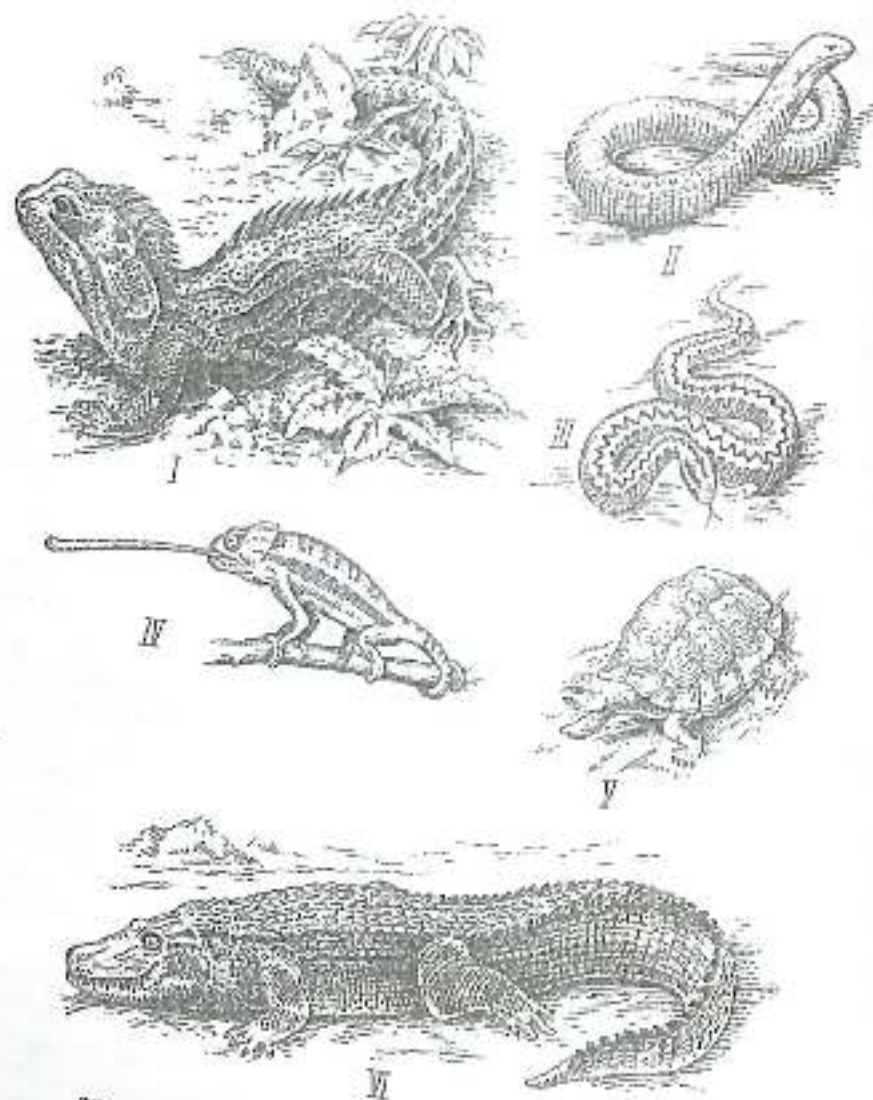
Tangachalilar turkumi. Tangachalilar sudralib yuruvchilarning eng xilma-xil turkumi bo'lib, 6000 ga yaqin turlarni o'z ichiga oladi. Ular kaltakesaklar, ilonlar va xameleonlar kenja turkumlariga bo'linadi. Tansi muguz tangachalar yoki qalqonlar bilan qoplangan.

Kaltakesaklar tanasi cho'ziq, dumu uzun boladi. Ko'pchiligining oyoqlari yaxshi rivojlangan. Oyoqsiz kaltakesaklar (*sariq ilon, urchuq ilon*) oyoqlari reduksiyaga uchragan bo'lsa-da, oyoq kamari suyaklari indimentlari saqlanib qolgan. Ko'zini harakatchan qovoqlar himoya qilib turadi, faqat *gekkonlar, yalangko'z* va ayrim boshqa kaltakesaklar qovoqlari yopishib, ko'zi ustida shaffof parda hosil qiladi. Ko'pchilik kaltakesaklar xavf tug'ilganida dumini uzib tashlash avtomammiya xususiyatiga ega. Keyinchalik uzib tashlangan dum o'rnida yangisi hosil bo'ladi.

Ko'pchilik kaltakesaklar tuxum tug'ib ko'payadi, ammo ayrim turlari (*urchuq ilon, tirik tug'ar kaltakesak*) tuxumdan tirik tug'adi. Kaltakesaklar mayda hayvonlar, jumladan, turli zararkunanda hasharotlar bilan oziqlanib, qishloq xo'jaligiga foyda keltiradi.

Kaltakesaklar odatda serquvosh issiq o'lkalarda keng tarqalgan. Indoneziyaning Komodo orolida uchraydigan echkiemarlarning uzunligi 3 metrga, O'rta Osiyo cho'llarida tarqalgan echkiemarniki esa 1,5 m ga yetadi. O'zbekistonning cho'l mintaqalarida *yumaloqbosh kaltakesak*, oyoqsiz kaltakesaklardan *sariq ilon*, eski imoratlar devorida gekkonlarni uchratish mumkin. *Gekkonlar* — tungi hayvonlar, tunda ularning ohista chiqqillagan ovozi eshitish mumkin. Kaltakesaklarning ayrim turlari (*ildam kaltakesak, tirik tug'ar kaltakesaklar*) birmuncha sovuq iqlimli shimoliy hududlarda ham tarqalgan.

Ilonlarning gavdasi uzun, silindrsimon bo'lib, oyoqlari bo'lmaydi, faqat bo'g'ma ilonlarning anal teshigi ikki yonida ilmoqchalar shaklidagi orqa oyoqlari rudimenti saqlanib qoladi. Ularning qovoqlari ko'ziga yopishib yupqa shishasimon parda hosil qiladi. Shuning uchun ularning ko'zi yumilmaydi. O'rta quloq va nog'ora pardasi bo'lmaganidan ilonlar eshitmaydi. Ilonlarning pastki va yuqori jag'lari, elastik pay orqali qo'shilgan. Ilonlar og'zini juda katta ochib, o'z tanasidan ham yo'g'onroq o'ljani tiriklayin yuta oladi. Gavdasi ingichka va uzun bo'lgani sababli ularning faqat bitta o'pkasi rivojlangan, buyragi tasmaimon, qovurg'alari kalta, to'sh suyagi bo'lmaydi.



39-rasm. Sudralib yuruvchilar sinfining har xil vakillari:
I-gottertyo; II-sariq ilon; III-qora ilon; IV-buqalamun; V-cho'l
toshbaqasi; VI-nil timsohi.

Ilonlar tanasini to'liqsimon bukib harakatlanadi. Qomidagi qalqonlar orqa uchi biri ikkinchisi ustiga taxlanib, oldingi uchi biroz ko'tarilib turganidan ilonni orqaga siljishiga imkon bermaydi.

Ilonlarning deyarli hammasi yirtqich bo'lib, o'ljani tiriklayin yutadi. Bo'g'ma ilonlar avval o'ljasini bo'g'ib, zaharli ilonlar zaharlab o'ldirganidan so'ng yutadi.

Zaharli ilonlarning yuqori jag'ida zaharli tishlari bo'ladi. Ilon og'zini katta ochganida zaharli tishlari ko'tarilib vertikal holatga egallaydi. Og'zi yopilganida esa tishlari orqaga yotadi. Zaharli tishlari asosida zahar bezi joylashgan. Qora ilon va shaqildoq ilon zaharli tish ichidagi nay orqali o'ljasi tanasiga o'tadi. Kapcha ilon va ko'llvor ilon zahari esa tish sirtidagi egatcha orqali o'lja tanasiga oqadi.

Ilonlar ham kaltakesaklar singari tullab o'sadi, lekin tullaganida kaltakesaklar terisi parcha-parcha bo'lib tushadi. Ilonlar terisi esa bosh qismidan boshlab yaxlit ko'chadi. Yer yuzida ilonlarning 300 ga yaqin turi bor.

Hag har xil muhitda, jumladan, dengiz va chuchuk suv havzalarida, daryo vodiylarida uchraydi.

O'zbekistonda ilonlarning 20 ga yaqin turi tarqalgan. Ular orasida 5 turi: kapcha ilon, ko'llvor ilon, dasht qora iloni, qalqontumshuq ilon, qum charx iloni zaharli hisoblanadi.

Ilonlar tabiatda va inson hayotida katta ahamiyatga ega. Ular zararkunanda va kasallik tarqatuvchi kemiruvchilar, hasharotlar va molluskalar bilan oziqlanib, tabiatda ular sonini cheklab turadi. Ilonlar zahridan farmatsevtikada foydalaniladi. Ba'zi ilonlar odam uchun xavfli, biroq ular saqat o'zini himoya qilish uchun odamni chaqadi.

Toshbaqalar turkumi. Toshbaqalar tanasi keng bodib, orqa va qorin tomonidan qalqon bilan qoplangan. Orqa qalqon kosaga o'xshash qavati, qorin qalqon yassi bodadi. Tanasining ikki yonida qalqonlar payoiqali tutashgan. Tananing oldingi va orqa tomonida qalqonlar orasida tirqish bolib, oldingi tirqishdan toshbaqaning boshi va oldingi oyoqlari, orqa tirqishdan dumi va orqa oyoqlari chiqib turadi. Xavf tugdlganida toshbaqa boshi va oyoqlarini qalqoni ichiga tortib oladi. Toshbaqalar qalqoni siyak asosdan iborat. Bu asos umurtqa o'simtalari, qovurg'alar, to'sh va o'mrov suyaklarining kengayishi va o'zaro qo'shilishidan hamda teridasida suyak hosilalaridan paydo bodadi. Sovutning suyak asosi terili toshbaqalarda yumshoq teri, boshqa toshbaqalarda muguz qalqonlar bilan qoplangan. Toshbaqalarning tishi bodmaydi, jagdari o'tkir qirrali muguz gilof bilan qoplangan. Dengiz toshbaqalarining oyoqlari suzgichlikka aylangan.

Yer yuzida toshbaqalarning 200 ga yaqin turi ma'lum. Ulardan ko'pchiligi tropik odkalarda tarqalgan. Tinch okean va Hind okeani

orollarida uchraydigan *jil toshbaqaning* vazni 200 kg bo'ladi. Dengiz yashil toshbaqasining bo'yi 2 m ga, vazni 450 kg ga yetadi. Bu toshbaqaning goshi va tuxumi yeyiladi. O'rta Osiyo hududida tarqalgan chof toshbaqasining kattaligi 20 — 25 sm keladi. Toshbaqa bahor faslida uyg'onib masalar bilan oziqlanadi. O'simliklar qovjirab qoladigan yoz va sovuq qish faslida ular tuproqdagi inlariga kirib uyquga ketadi. Rossiyaning janubiy xududlaridagi ko'l va botqoqlarda botqoq toshbaqasi uchraydi.

Timsohlar turkumi. Eng yirik sudralib yuruvchilardan nil timsohi ularning bo'yi 10 metrga yetadi. Timsohlarning boshi cho'ziq, oyoqlari kalta, dum kuchli rivojlangan, ikki yondan siqilgan bodadi. Terisi orqa tomondan yirik muguz qalqonlar bilan qoplangan; qalqonlar ostida suyak plastinkalar bo'ladi. Og'zi katta, tishlari yirik va o'tkir. Yuragi 4 kamerali. Suvdagi timsohlarning burun teshigi va qufoqlari klapan bilan bekiladi. Burun teshigi va ko'zlari bosh ustidagi bo'rtiqda joylashganligidan ularning tanasi suv ostida bo'lsa ham ko'zlari va burun teshiklari suvdan chiqib turadi.

Nil timsohi tropik Afrikada, *kaymanlar* va *allegatorlar* Janubiy Amerika va Xitoyda, *gavial* Hindiston yarimi oroli va Hindixitoyda tarqalgan. Timsohlar chuchuk suvli daryo va ko'llarda, *taroqli timsoh* dengizlarning sohilga yaqin joyida yashaydi. Timsohlar suvdagi va suvloqqa kelgan har xil hayvonlar bilan oziqlanadi. Nil timsohi va taroqli timsoh odam uchun xavfli.

Timsohlar hayotining ko'p qismini suvda o'tkazadi. Faqat quyoshda isinish uchun qirg'oqqa chiqadi. Urg'ochisi tuxumlarini qirg'oqdagi qumga ko'mib qo'yadi va uni qo'riqlaydi; tuxumdan chiqqan bolalarini suvga olib boradi. Timsohlar go'shti yeyiladi; terisidan qimmatbaho chirm buyumlari tayyorlanadi. Ayrim mamlakatlarda (AQSh, Kuba, Keniya, Yaponiya) timsohlar maxsus ko'paytiriladi.

8.3. Qushlar sinfi — *Aves*

Qushlar — havoda uchishga moslashgan umurtqali hayvonlar. Ularning oldingi oyoqlari qanotlarga aylangan, tanasi pat bilan qoplangan, tana skeleti pishiq va engil suyaklardan iborat. Qushlarning tishlari bo'lmaydi, jag'lari muguz tumshuqqa aylangan. Naysimon suyaklar bo'shlig'i havo bilan to'lgan. Qushlar nafas olishida havo xaltachalari ham ishtirok etadi.

Qushlarning tashqi tuzilishi, skeleti va muskullari

Tashqi tuzilishi. Qushlarning tashqi tuzilishi ularning uchishi bilan bog'liq. Ularning tanasi suyriga o'xshash ixcham bo'lib, uchayotganda havoga kam qarshilik ko'rsatishga moslashgan. Ko'pchilik qushlarning bo'yni ingichka, juda egiluvchan. Jag'lari muguz tumshuqqa aylangan, tishlari bo'lmaydi. Oldingi oyoqlari o'zgarib, qanotni hosil qiladi. Tanasi pat bilan qoplangan. Qanotlaridagi yirik qoqish patlari ko'tarish yuzasini hosil qiladi. Yerdə yurganda, uchganda yoki qo'nganida qushlar tanasining og'irligi faqat oyoqlariga tushadi. Oyoqlari son, boldir, ilik va panja bo'limlaridan iborat. Qushlarning oyog'ida odatda 4 tadan barmoq bo'lib, ulardan uchasi oldinga, bittasi orqa tomonga yo'naltirilgan. Ayrim qushlarning barmoqlari uchta, hatto ikkita bo'ladi (Afrika tuyaqushi).

Tana qoplami. Qushlar terisi yupqa va quruq bo'lib, teri bezlari bo'lmaydi. Faqat suvda yashovchi qushlarning dumni asosida maxsus dumg'aza bezi bor. Qushlar bezning yog'simon suyuqligini patlariga surib turadi. Suyuqlik patlarga suv yuqtirmaydi.

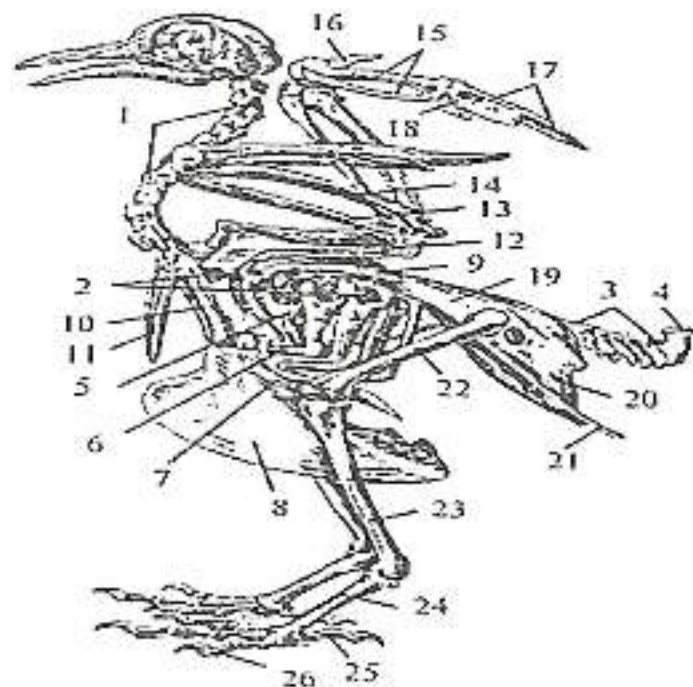
Patlar teri epidermisidan kelib chiqqan muguz modda—keratindan hosil bo'lgan. Alohida pat *qalam uchi* (patning teriga botib kirgan uchi), *pat o'qi* va *pat yelpig'ichidan* iborat. Pat o'qi ichi g'ovak tig'iz muguz devorli nay shaklida bo'ladi. Pat elpig'ichi pat o'qining ikki yonidan chiqadigan *1-tartib o'siqchalardan* iborat. Bu o'siqchalardan o'z navbatida kalta *2-tartib o'siqchalar* chiqadi. Ularda mayda ilmoqchali bo'ladi. Ilmoqchalar o'zaro ilashib, yelpig'ich yuzasini hosil qiladi. Patlar tuzilishi va funksiyasiga ko'ra kontur patlar, momiq patlar, parlar, ipsimon patlar, qillarga ajratiladi. Qanotlarning ko'tarish yuzasini hosil qiladigan yirik patlar *qoqish patlari* deyiladi. Bu patlar yelpig'ichining asosi kengaygan, uchki qismi ingichkalashgan bo'ladi. Patning bunday tuzilishi qush qanotini ko'targanida patlar orasidan havo o'tishiga imkon beradi. Qanot tushirilganida esa havo bosimi ostida patlar o'zaro tig'iz yopishadi. Qanot panjasiga birikkan eng yirik patlar *1-tartib qoqish patlari*, bilak suyagi bilan birikkan birmuncha kichikroq patlar *2-tartib qoqish patlari* deyiladi. Dumni hosil qiluvchi *boshqarish patlari* yirik, yelpig'ichi asimmetrik tuzilgan. Qushlar tanasini qoplab turadigan birmuncha kichikroq patlar *kontur qoplog'ich patlar* deyiladi. Suv qushlarining kontur patlari orasida tanada issiqlikni saqlovchi *momiq patlar* va *parlari* joylashgan.

Pat qoplami qushlar hayotida katta ahamiyatga ega. Qoqish va boshqarish patlari uchish uchun kerak bo'lsa, qoplag'ich patlar esa qush tanasiga suyri shaklni berib, uchishni yengillashtiradi. Orasida havo saqlanib qolishi natijasida pat qoplami tanada issiqlikni saqlab turadi. Patlar tanani mexanik ta'sirdan saqlaydi. Ularning rangi pigmentlar bilan bog'liq. Qushlarning pat qoplami tullash tufayli bir yilda 1—2 marta almashinib turadi. Ko'pchilik qushlarning patlari asta-sekin almashinuvi sababli ular uchish qobiliyatini yo'qotmaydi. Faqat suv qushlarida tullash juda tez sodir bo'lganidan, ular bu davrda ucholmaydi.

Skeleti. Qushlar skeleti ham barcha quruqlikda yashovchi umurtqalilarnikiga o'xshash bosh, umurtqa pog'onasi, tana, qanot, orqa. Lekin havoda parvoz qilishga moslanishi tufayli ularning skeleti boshqa umurtqalilarga nisbatan juda engil va pishiq bo'ladi. Suyaklarning yupqaligi, naysimon suyaklar ichining havo bilan to'lganligi skeletni engil bo'lishini, ko'pchilik suyaklarning qo'shilib ketishi esa uning pishiqligini ta'minlaydi.

Qushlarning bosh skeleti yupqa devorli miya qutisi va muguz bilan qoplangan tumshuqdan iborat. Tishlari bo'lmaydi. Bo'yin umurtqalari egarsimon bo'g'im yuzasi orqali o'zaro juda harakatchan qo'shilgan. Bo'yin umurtqalari 11 tadan 25 tagacha bodadi. Ko'krak umurtqalari o'zaro harakatsiz qo'shilgan. Qushlarning qovurg'alari o'zaro tutashgan ikki qismdan iborat; qo'shilish burchagining uchki qismi orqa tomonga yo'nalgan bo'lib, keyingi qovurg'a ustiga tushib turadi. Qovurg'alarning pastki uchi to'sh suyagiga harakatchan birikadi. Qovurg'alarning tuzilishi ko'krak qafasini mustahkam bo'lishiga va nafas olishda uning hajmini o'zgarib turishiga imkon beradi.

Qushlarning to'sh suyagi biroz oldinga bo'rtib chiqqan, uning pastki uchi juda kengayib to'sh tojini hosil qiladi. To'sh tojiga qanotlarni harakatga keltiruvchi katta ko'krak muskullari va o'mrovosti muskullari birikadi. Uchish qobiliyatini yo'qotgan qushlarda to'sh toji rivojlanmagan. Lekin pingvinlar qanoti suvda suzish a'zoiga aylanganligi sababli to'sh toji ham yaxshi rivojlangan. Keyingi ko'krak, bel, dumg'aza va oldingi dum umurtqalari o'zaro va chanoqning yon suyaklari bilan harakatsiz qo'shilib, oyoqlar uchun tayanch bodadigan murakkab dumg'azani hosil qiladi. Keyingi dum umurtqalari o'zaro qo'shilib, boshqaruv patlari uchun tayanch vazifasini bajaradigan quymich suyagini hosil qiladi.



40-rasm. Qushlar skeleti: (Mavlonovdan olingan suratlar)

1-bo'yin umurtqalari; 2-ko'krak umurtqalari; 3-dum umurtqalari; 4-dumg'aza; 5-6-qovurg'alari; 7-to'sh; 8-ko'krak toji; 9-larak; 10-kurak tirgak; 11-o'mrov ayrisi; 12-yelka; 13-bilak; 14-tirsak; 15-kaft; 16-18-barmoq; 19-21-chanoq; 22-son; 23-boldir; 24-ilik; 25; 26-barmoqlar.

Yelka kamari 3 juft suyakdan iborat. Qilichsimon egilgan kurak suyaklari umurtqa pog'onasi bo'ylab joylashgan. Ingichka o'mrov suyaklarining pastki uchi o'zaro tutashib o'mrov ayrisini hosil qiladi. O'mrov ayrisi qanot suyaklarining mustahkamligini oshiradi va qanot qoqishda yuzaga keladigan zarbani kamaytiradi.

Qushlar qanoti skeleti ham boshqa besh barmoqli umurtqali hayvonlar oldingi oyoqlariga o'xshash bitta yelka, ikkita yelka oldi (bilak va tirsak) va panja suyaklaridan iborat. Lekin qushlarda faqat uchta (2,3,4) barmoqlar bo'ladi, bir nechta mayda panja suyaklari birlashib bitta mustahkam suyakni hosil qiladi. Bu suyak qanotlardagi 1-tartib qoqish patlari uchun tayanch bo'ladi.

Chanoq kamari va *orqa oyoq* skeletining tuzilishi qushlar yurganida tana og'irligining ana shu ikki oyoqqa tushishi bilan bog'liq. Chanoq kamari skeleti bel, dumg'aza va dum umurtqalari bilan harakatsiz qo'shilib kelgan yonbosh, quymich, va qov suyaklaridan iborat. Chanoq suyaklarining yon tomonidagi bo'g'im chuqurchasiga orqa oyoq kelib tutashgan.

Orqa oyoq ancha yo'g'on son, birmuncha uzun va ingichka boldir, ilik va barmoq suyaklaridan iborat. Boldir ikkita suyak (katta va kichik boldir)ning qo'shilishidan hosil bodadi. Faqat qushlar uchun xos bo'lgan ilik suyagi esa tovon suyaklarining qo'shilishidan hosil bo'ladi. Ilik suyagining pastki uchiga barmoqlar tutashgan. Ilik suyagi qushlar tanasini yerdan ko'tarib turadi, ular qo'nayotganida tanaga beriladigan zarbani kamaytiradi.

Muskullari. Bir juft katta ko'krak muskullari juda yirik bo'lib, vazn jihatidan qolgan barcha muskullarga teng keladi. Muskullarning bir uchi to'sh suyagi toj o'simtasiga, ikkinchi uchi yelka suyagiga birikadi. Bu muskullar qanotlarni tushirish vazifasini bajaradi. Katta ko'krak muskullari ustida joylashgan o'mrovosti muskullari qanotlarni ko'taradi. Qushlarning *oyoq muskullari* ham kuchli rivojlangan. Oyoq bo'g'imlari orqali barmoqlarga paylar o'tgan. Daraxt shoxiga qo'ngan qush o'tirganida bu paylar tortiladi, barmoqlar bukilib, shoxni mahkam ushlab turadi. Shu sababdan qushlar daraxtdan yiqilib tushmaydi. *Qovurg'alar oralig'idagi muskullar* nafas olishda ko'krak qafasi hajmini o'zgartirish vazifasini bajaradi. Bo'yin muskullari boshni harakatlantirish — burish, ko'tarish va tushirishda ishtirok etadi.

Qushlarning ichki tuzilishi

Hazm qilish tizimi og'iz bo'shlig'idan boshlanadi. Tishlari bo'lmaydi, jag'lari muguz g'ilof bilan qoplangan tumshuqqa aylangan. Qushlar tumshug'ining o'tkir qirralari yordamida oziq'ini cho'qib oladi va tutib turadi. Qizilo'ngachi uzun, qattiq oziq bilan oziqlanadigan donxo'r qushlarning qizilo'ngachi kengayib, jig'ildonni hosil qiladi (41-rasm). Jig'ildonda ovqat so'lak ta'sirida bo'kib, yumshaydi. Kaptarlar jig'ildoni «qush sutini» ishlab chiqaradi. Ular bu sut bilan o'z bolasini boqadi. Ayrinim baliqxo'r, yirtqich qushlar qizilo'ngachi juda cho'ziluvchan bo'lib, unda oziq zahirasi saqlanadi. Qushlar bu oziqni bolalariga olib kelib beradi. Oziq bezli oshqozondan muskulli oshqozonga o'tadi. Muskulli oshqozon devori qalin, ichki yuzasi qattiq

kutikula bilan qoplangan. Uning bo'shlig'ida mayda toshchalar bo'ladi. Oshqozon devori qisqarib bo'shashganida qushlar yutgan qattiq oziq oshqozon devori kutikulasi va toshchalar yordamida ezilib, hazm bo'lishga tayyor bo'ladi.

Qushlarning ichagi nisbatan kalta; ingichka ichagi birmuncha uzun, yo'g'on ichak esa qisqaroq, to'g'ri ichak bo'lmaydi; qushlar axlati ichakda to'planmasligi sababli ular vazni ham ortib ketmaydi. Qushlar ichagi kloaka bilan tugaydi. Kloakaga siydik va jinsiy bezlar yo'li ochiladi. Oziq ingichka ichakda oshqozon osti bezi shirasi va jigar ishlab chiqaradigan o't suyuqligi ta'sirida hazm bo'ladi.

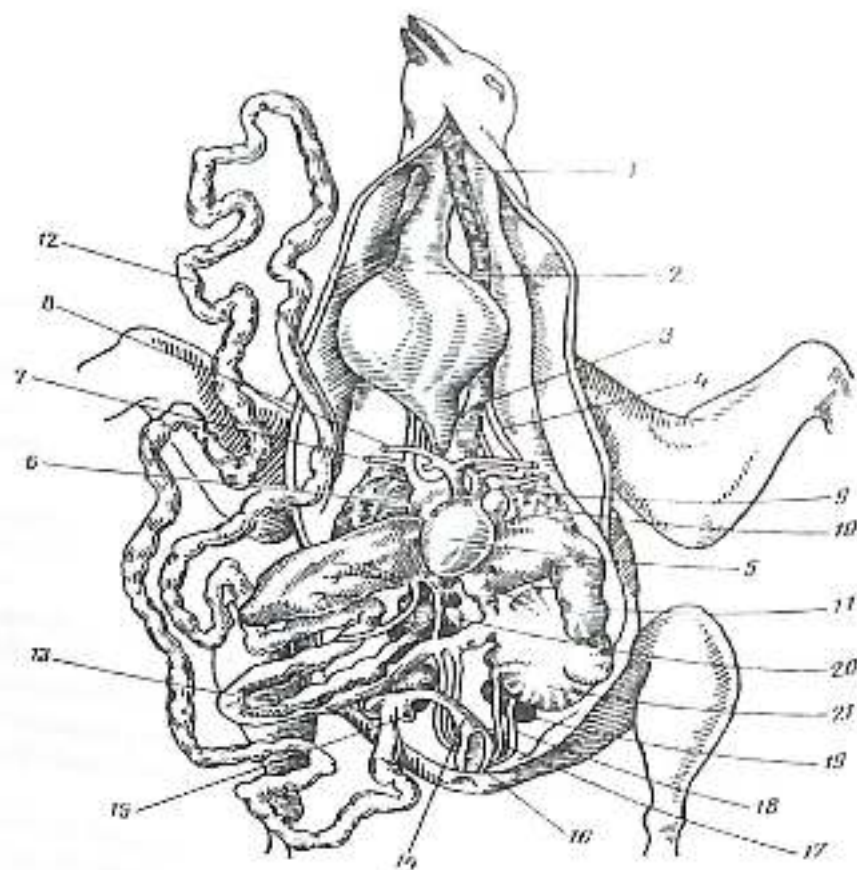
Uchish va tana haroratini doimiy saqlash juda katta energiya talab qiladi. Shuning uchun qushlar organizmida moddalar almashinuvi jarayoni ham judal kechadi. Mayda qushlar bir kunda tana og'irligining to'rtidan bir qismiga teng oziqni hazm qiladi.

Ovqat qushlar ichagida juda tez, odatda bir necha soatda batamom hazm bo'ladi. Shuning uchun qushlar ovqatsiz uzoq yashay olmasdan oziq tanqis bo'lgan qish kezlari ko'plab nobud bo'ladi.

Nafas olish tizimi. Qushlarning faol harakat qilishi va ayniqsa, uchishi ko'p energiya talab qiladi. Bu energiya nafas olinganida havodan olingan kislorod ta'sirida qushlar organizmida oziq moddalarning parchalanishi natijasida hosil bo'ladi. Oziq moddalarning oksidlanishi uchun ko'p kislorod kerak bo'lganidan qushlar o'pkasi orqali ko'p miqdorda havo o'tib turishi lozim.

Qushlarning nafas olish tizimi ancha murakkab tuzilgan bo'lib, *havo o'tkazish yo'llari*, *o'pka* va *havo xaltalaridan* iborat. Qushlar o'pkasi uncha katta emas. Havo xaltalarining hajmi esa o'pkadan bir necha marta katta bo'ladi. Havo xaltalari ichki a'zolar orasida bo'shliqni to'ldirib turadi. Ularning o'simtalari esa teri ostiga, muskullar oralig'i va naysimon suyaklar bo'shlig'iga o'tadi. Odatda ikkita bo'yin, bita o'mrovosti, 2—3 juft ko'krak, bir juft juda yirik qorin xaltalari bo'ladi.

Nafas olish tizimi butun bo'shliqlaridan boshlanadi. *Kekirdak* o'pka yaqinida ikkita bronxga shoxlanadi; o'pkada yana ko'p marta shoxlanib mayda bronxlarni hosil qiladi. *Bronxlar* o'pkada ko'p marta shoxlanadi. Ulardan bir qismi uchi berk juda ingichka naychalar—*broxtollarga* aylanadi; asosiy qismi esa o'pka orqali o'tib ichki a'zolar oralig'ida joylashgan *havo xaltalari* bilan tutashadi. Havo xaltalari qushlarning nafas olishida katta ahamiyatga ega. Ulardan bir juft bo'yin yaqinida, bittasi o'mrovosti ostida, 2—3 juftli ko'krak va bir jufti juda yirigi bo'lib qorin bo'shlig'ida joylashgan.



41-rasm. Qushlarning ichki tuzilishi (kaptar):
(Sobirovdan olingan suratlar)

1-traxeia; 2-buqoq; 3-sayrash hqidog'i; 4-uyqu arteriyasi; 5-yurak qorinchasi; 6-o'ng oldiyurak; 7-aorta; 8-nomsiz aorta; 9-o'pka arteriyasi; 10-o'pka; 11-jigar; 12-ingichka ichak; 13-oshqozon osti bezi; 14-yo'g'on ichak; 15-ko'richak; 16-kloaka; 17-ishlab chiqarish xaltasi; 18-siydik yo'li; 19-buyrak; 20-urug'don; 21-mushakli oshqozon.

Qushlar uchun xos bo'lgan ikki maria nafas olish quyidagicha boradi. Qush qanoti ko'tarilib, ko'krak qafasi kengayganida keyingi havo xaltalari cho'zilib, havoni shiddat bilan so'rib oladi. Havo o'pka orqali shiddat bilan xaltalarga o'tganidan nafas deyarli sodir bo'lmaydi. Qanot tushirilganida havo keyingi xaltalaridan ikkilamchi bronxlar orqali o'pka bronxiollarga o'tadi, bronxiollarda gaz almashinuv sodir

bo'ladi. Qanotlar yana ko'tarilganida havo oldingi ikkilamchi bronxlar orqali oldingi havo xaltalariga o'tadi. Qanotlar yana tushirilganida havo oldingi xaltalardan o'pkadagi bronxlar, ulardan bronxiollarga o'tadi, yana nafas olish sodir bo'ladi. Bu jarayon uzluksiz ketma-ket sodir bo'lib turadi. Qushlarning o'pkasi uncha katta emas. Havo xaltalarining umumiy sig'imi o'pkaga nisbatan 10 marta katta. Kaptar tinch holatda minutiga 26 marta, yurganida 77, uchganida 400 marta nafas oladi. Mayda qushlar nisbatan tezroq nafas oladi.

Qushlar uchganida energiya sarfi ham keskin oshadi. Uchayotgan qushning nafas olishi erdagiga nisbatan 3—16 marta ortadi. Qushlar nafas olish tizimi boshqa hayvonlarga nisbatan juda katta imkoniyatga ega. Ko'pchilik qushlar qishlov joyiga uchib ketishda 6 km balandlikda uchadi. Bunday balandlikda havo bosimi erdagiga nisbatan 2 marta past bo'lganidan boshqa hayvonlar faol nafas ololmaydi. G'oz va o'rdaklar balandligi 9 km ga etadigan Pomir va Himolay tog'laridan ham uchib o'tadi.

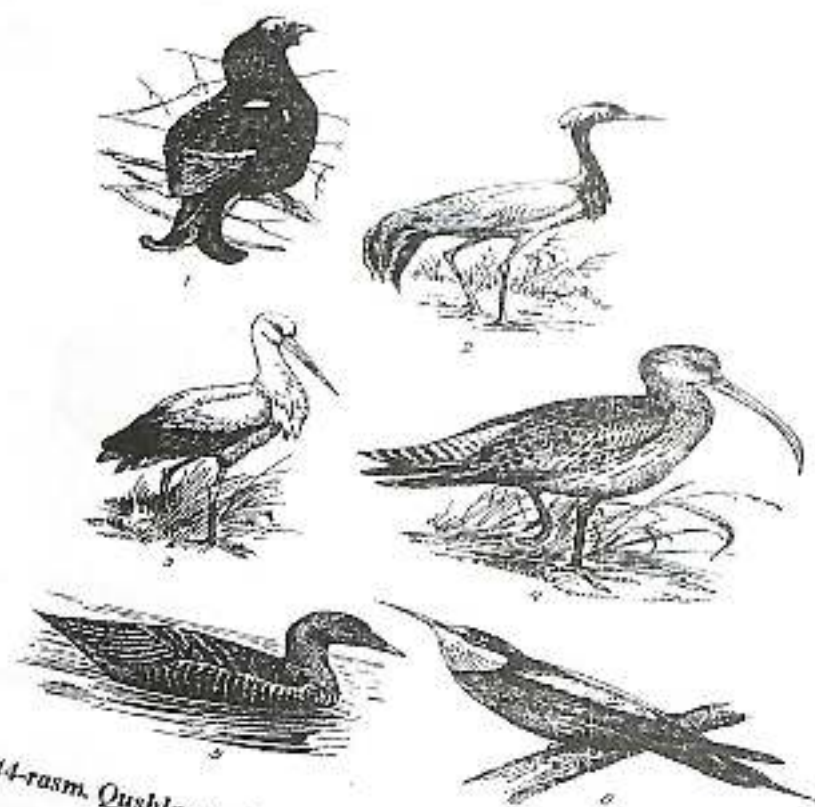
Qon aylanish tizimi ikkita qon aylanish doirasidan iborat. Qushlarning to'rt kamerali yuragi katta bo'lib, chap va o'ng qorincha, hamda chap va o'ng bo'lmadan iborat. Arteriya va vena qoni to'liq ajralgan. O'pkadan keladigan kislorod bilan to'yingan arteriya qoni chap yurak bo'lmasiga, u erdan chap qorinchaga quyiladi. Chap qorinchadan qon chap aorta yoyiga chiqib, a'zolariga tarqaladi. A'zolariga kislorodni berib, karbonat angidridga boyigan qon vena qon tomirlari orqali o'ng yurak bo'lmasiga, undan o'ng yurak qorinchasiga chiqadi. O'ng qorinchadan o'pka arteriyasi boshlanadi (42-rasm).

Sudralib yuruvchilar singari qushlar embrionida ham dastlab o'ng va chap aorta yoylari paydo bo'ladi. Embrional rivojlanish davomida chap aorta yoyi yo'qolib faqat o'ng aorta yoyi saqlanib qoladi.

Ayirish tizimi. Qushlarning ayirish a'zolari chanoq Chuqurchasida joylashgan bir juft buyrak va ulardan boshlanadigan juft siydik yo'lidan iborat. Qushlarning qovug'i bo'lmaydi; siydik yo'li kloakaga ochiladi. Ular sudralib yuruvchilar singari siydik kislotasi ishlab chiqaradi. Bu bilan ular mochevina ishlab chiqaradigan sut emizuvchilardan farq qiladi. Siydik kislotasini ajratib chiqarish uchun mochevina singari ko'p suv kerak bo'lmaydi. Bu hol qushlarga suvni tejab sarflashga yordam beradi. Qushlarning oq rangli quyuq siydigi axlat bilan birga tashqariga chiqariladi.

Moddalar almashinuvi. Qushlar organizmida moddalar almashinuvi jarayoni boshqa hayvonlarga nisbatan jadal boradi. Uchayotgan

Sezgi a'zolari. Qushlarning ko'rish, eshitish, hid va ta'm bilish, tuyg'u va magnit maydonini sezish sezgisi rivojlangan. Ularning ko'rish a'zoi ayniqsa yaxshi rivojlangan. Lochinlar o'lja bo'ladigan mayda hayvonlarni juda balandlikdan aniq ko'ra oladi. Qushlarning ko'zi tez harakatlanishga moslashgan. Masalan, pastlab uchib o'tayotgan qaldir'och o't ustidagi hasharotlarni og'zi bilan tutib oladi. Boyqush, ukki ham o'rmondagi daraxtlar orasida bermalol uchib yuradi. Qushlar rangni ham yaxshi ajrata oladi.



44-rasm. Qushlar sinfining har xil vakillari: (Mavlonovdan olingan suratlari)
1-karqur; 2-tuna; 3-laylak; 4-baliqchi; 5-o'rdak; 6-tillarang bo'zdoq.

Qushlarning eshitish a'zolari ham yaxshi rivojlangan. Masalan, boyqush daraxt shoxida o'tirib, o'zidan bir necha o'n metr narida o'tilarni shirnatayotgan sichqon ovozini eshita oladi. Qushlarning har xil

ovozlarni farqlay olishini ularning har xil tovushda chiroyli sayrash bilan ham tushuntirish mumkin.

Yaqin davrgacha qushlar hidni yaxshi ajrata olmaydi, deyilar edi. Lekin tajribalar ayrim qushlar (masalan, o'laksaxo'r tasqaralar) hidni ayniqsa, uzoq masofadan yaxshi sezishini ko'rsatdi.

8.4. Sut emizuvchilar sinfi – *Mammalia*

Umumiy tavsifi. Sutmizuvchilar umurtqali hayvonlar orasida eng yuksak darajada rivojlangan bo'lib, xilma-xil sharoitlarda yashashga moslashgan. Sutmizuvchilarning boshqa umurtqali hayvonlarga nisbatan asosiy progressiv belgilari quyidagilardan iborat:

1. Markaziy nerv tizimi, ayniqsa, oldingi miya yarimsharlarining kulrang moddasi-oliy nerv faoliyatining markazi yuksak darajada takomillashgan. Markaziy nerv tizimining murakkab tuzilganligi bu hayvonlarga o'zgarib turadigan yashash muhiti ta'sirida yangi ko'nikmalarni oson va tez hosil qilish, ya'ni o'zgaruvchan sharoitga tez moslashish imkonini beradi.

2. Sutmizuvchilarning ko'pchiligi tirik tug'adi va bolalarini sut bilan boqadi.

3. Termoregulyasiyaning juda takomillashganligi tana temperaturasining doimiyligini ta'minlaydi. Bu bir tomondan issiqlik hosil bo'lishini tartibga solish yo'li bilan (kimyoviy termoregulyatsiya deb ataluvchi yo'l bilan), ikkinchi tomondan fizikaviy termoregulyatsiya deb ataluvchi issiqlik chiqarilishini nafas olish va terlash jarayonida teri qon aylanishini idora qiladi. Issiqlik chiqarishni tartibga solishda jun qoplami, ayrimlarida esa teri osti yog' qatlaminin ahamiyati juda katta. Teri qon tomirlari kengaygan vaqtda issiqlik chiqarish kuchayib, toraygan vaqtda keskin kamayadi.

Sutmizuvchilar tanasining sovishida ter bezlari yordamida chiqarilgan suvning teri orqali bug'lanishining ahamiyati ham muhim. Yuqorida keltirilgan moslanishlar yordamida ko'pchilik sutmizuvchilarning tana harorati nisbatan doimiy hisoblanadi va uning tashqi muhitdan farqi 100°S ga teng bo'ladi. Masalan: qishda – 60°S da yashovchi ko'k tulkinning tana harorati +39°S bo'ladi. Tana haroratining doimiyligi (gomoyotermiya) barcha sutmizuvchilar uchun xos emasligini ko'zda tutish lozim. Bu hodisa katta massaga ega bo'lgan yo'ldoshli yirik sutmizuvchilar uchun xos bo'ladi. Platsentalar mexanizmi yaxshi rivojlanmagan tuban sutmizuvchilarda issiqlikni

saqlashda hayvon massasi va tana yuzasi orasidagi nisbati manfiy bo'lgan, kichik yo'ldoshlilarda tana haroratining o'zgarishi tashqi muhit haroratiga bog'liq bo'ladi (190-rasm). Masalan: xaltali kalamushning tana harorati $+37,8+29,3^{\circ}\text{S}$, primitiv hasharotxo'rlardan – tenrekniki $+34+13^{\circ}\text{S}$, zirhlilarning bir turiniki $+40+27^{\circ}\text{S}$, oddiy dala sichqonniki $+37+32^{\circ}\text{S}$ atrofida o'zgarib turadi.

Yuqorida ko'rsatilgan progressiv belgilaridan tashqari, sutemizuvchilarda yana o'ziga xos tuzilish belgilari bor, ya'ni ularning tanasi asosan 7 ta bo'ladi. Yuragi to'rt kamerali bo'lib, faqat chap aorta yoyi saqlanib qolgan. Eritrotsitlari yetilgan davrida yadrosiz bo'ladi. Tishlari differensiallangan bo'lib, kurak, qoziq, va oziq tishlarga bo'lingan, ular chuqurchalar (alveolalar)da joylashgan. Pastki jag'i faqat tish suyaklaridan iborat. Eshitish a'zoi uch bo'limdan iborat bo'lib, o'rta qulog'ida bo'g'imi orqaga, tizza bo'g'imi esa oldinga qaratilgan, oyoqlari tanaga pastki tomondan birikkan bo'ladi.

Sutemizuvchilarning so'lagida kraxmalni parchalovchi ferment bor. Sutemizuvchilarda ana shunday tuzilishdagi progressiv belgilari asosida ular turli sharoitlarda yashashga yaxshi moslashgan. Geografik nuqtai nazardan sutemizuvchilar Antarktidaning markaziy qismidan tashqari dunyoning barcha qit'alarida tarqalgan. Ular hamma muhitda, ya'ni suvda, yer ostida, yer ustida va daraxtlarda yashaydi. Ayrim turlari uchishga ham moslashgan.

Tana shakli. Sutemizuvchilarning tashqi ko'rinishi va o'lehami har xil. Sutemizuvchilar orasida eng mittisi, ya'ni kichigi hasharotxo'rlar turkumiga kiradigan pakana oq tishli yerqazar (*Suncus etruscus*) hisoblanib, uning uzunligi 3,5-4,5 sm, vazni esa 1,2-1,7 g kelsa, quruqlikda yashovchi eng yirik sutemizuvchi – Afrika fili (*Loxodonta africana*)ning balandligi 4-4,5 m va vazni 4-5 tonnaga etadi. Hozirgi hayvonlar orasida, Shu jumladan, sutemizuvchilar orasida eng yirigi ko'k kit (*Balaenoptera musculus*) hisoblanib, uning uzunligi 30-33 m va vazni 120-150 tonnagacha boradi.

Sutemizuvchilarning gavda shakli ham nihoyatda xilma-xil. Ular turli sharoitlarda yashaydi. Sutemizuvchilarning gavdasi barcha amniotalardagidek bosh, bo'yin, tana, dum va oldingi hamda orqa oyoqlarga bo'linadi. Bu bo'limlarning shakli va bir-biriga nisbati ham har xil bo'lib, sutemizuvchilarning yashash sharoitiga, harakatiga, o'lja

tutishiga va dushmanlaridan himoyalinishiga moslashishiga qarab o'zgargan.

Quruqlikda yashovchi sutemizuvchilar vakillariga hasharotxo'rlardan tipratikan; yirtqichlardan bo'ri, tulki, ayiq, arslon, qoplon; tuyoqlilardan ot, qo'y, kiyik, cho'chqa; xaltalilardan kenguru; hartumlilardan fil; kemiruvchilardan qo'shoyoqlar kiradi. Bu hayvonlarning tuzilishi yashash sharoitiga moslashgan. Ko'pchilik yirtqichlarning bo'yini va oyog'i qisqa bo'ladi.

Ular ichida yugurishga moslashganlari ham bor. Masalan: kiyik, sayg'oqlarning bo'yini va oyoqlari yirtqichlamikiga nisbatan baland bo'ladi. Sutemizuvchilarning sakrovchilari ham bo'ladi (kengurular, qo'shoyoqlar va boshqalar). Ularning orqa oyoqlari uzun, oldingi oyoqlari qisqa, dumi uzun bo'lib, sekin harakat qilganda dumi tayanch vazifasini bajaradi. Yana havoda harakat qilishga (uchishga) layoqatlangan sutemizuvchilar ham borki, ularning oldingi oyoqlari qanotga aylangan (ko'rshapalaklar), ko'krak muskullari kuchli taraqqiy etgan va tashqi quloq suprasi kuchli rivojlangan bo'lib, eshitish a'zoiga qo'shimcha tovush to'lqinlarini tez ilib olishga yordam beradi. Gavdasi baliqqa o'xshab tuzilib, oldingi oyoqlari suzgich kurakka aylangan, orqa oyoqlari esa yo'q bo'lib ketgan, dumi baliq dumiga o'xshagan kitsimonlar borki, ular suvda yashovchilar hisoblanadi (delfinlar va kitlar).

Yer ostida yashovchi sutemizuvchilarga ko'rsichqonlar va krotlar kiradi. Ularning ko'zlari yaxshi rivojlanmagan, oyoqlari kalta, quloq suprasi reduksiyalangan, barmoqlari uzun, o'tkir tirnoqlari bor.

Barcha quruqlikda yashovchi sutemizuvchilar yurganida butun oyoq pan-jasini (kaflini) yoki faqat barmoqlarini yerga bosish va bosmasligiga qarab uch guruhga bo'linadi: 1. Oyoq kafida yuruvchilar. 2. Barmoqda yuruvchilar. 3. Barmoq uchida yuruvchilar.

Birinchi guruhga maymunlar, ayiqqlar va boshqa ba'zi sutemizuvchilar kiradi. Ikkinchi guruhga ko'pgina sutemizuvchilar va uchinchi guruhga barcha tuyoqlilar kiradi. Barmoq tovonda yuruvchilar, masalan: quyon bilan qunduz oraliq guruhni tashkil etadi. Sutemizuvchilar yuqori darajada tuzilgan bo'lishi bilan bir qatorda, ayrim primitiv belgilari ham saqlanib qolgan, ya'ni amfibiyalar va reptiliyalarnikiga o'xshab, ularda ham boldir-tovon, bilak-bilaguzuk bo'g'inlarini o'mashishi, juft ensa bo'rtmasini qisman bo'lsada bo'lishi shular jumlasidandir.

Tashqi tuzilishi. Sutmizuvchilarning. Shu jumladan, quyoning gavdasi-bosh, bo'yin, tana, dum va orqa hamda oldingi oyoqlarga bo'linadi. Tovushqonning og'iz teshigi harakatchan lab bilan o'ralgan. Yuqorigi labi ikkiga bo'lingan. Ko'zlarini shikastlanishdan asraydigan harakatchan yuqorigi va pastki qovoqlari bor. Qovoq chetida qattiq tuksimon kipriklar joylashgan. Ko'zining ichki burchagida uchinchi qovoq yoki yumgich parda rudiment (qoldiq) holda. Ko'zidan yuqoriroqda elastik tog'ay skeletli quloq supralari joylashgan. Tumshug'ining uchida ikkita yoriq-simon burun teshiklari bor. Dumining ostida chiqarish teshigi bor, undan bir oz oldinda siydik-yoriq shaklida, erkagida esa kichkina erkaklik jinsiy a'zosining uchiga o'mashgan. Voyaga etgan erkak quyonda jinsiy a'zoning ikki yonidagi terisi ko'tarilib xaltacha-yorg'oq hosil qiladi. Oldingi oyoqlari deyarli kalta va besh barmoqli, orqa oyoqlari esa uzun hamda to'rt barmoqli bo'ladi. Barcha barmoqlarida tirnoqlari bor.

Teri qoplami. Boshqa umurtqali hayvonlarga o'xshab sutmizuvchilarning terisi ham ikki qavatdan iborat, ya'ni tashqi-epidermis va ichki kutis qavati bor (45-rasm).

Terisi nisbatan qalin va murakkab tuzilgan. Yuzaga yaqin joylashgan yassi hujayralarda keratogial birikmalar to'planib, ularning sekin-asta nobud bo'lishidan shox qavat hosil bo'lishiga olib keladi. Yuzada joylashgan hujayralar batamom shox moddaga aylanib, sekin-asta qazg'oq yoki yirik bo'laklar (tyulenlarda) shaklida to'kilib turadi. Epidermis yurish va o'rnatilish vaqtida doimo ishqalanib turgan joylarida qadoqlar (barmoq tagi, ayrim maymunlarning quynuch qadog'i, tuyalarning tizzalaridagi qadoqlari) hosil bo'ladi.

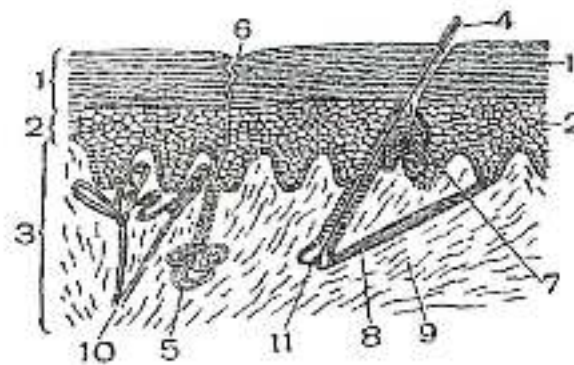
Epidermisning ostki yuzasida chuqurchalar hosil bo'ladi. Bu chuqurchalarga chin terining so'rg'ichlari kirib turadi. Bu esa terining ikkala qavati zich birikishini ta'minlaydi, chunki epidermisda qon tomirlari bo'lmaydi va epidermis chin teridan oziq moddalarni va kislorodni faqat diffuz yo'l bilan oladi. Malpigi qavat hujayralarining bo'linib turishi hisobiga ularning o'rnini to'lib boradi.

Sutmizuvchilarning epidermis teri qavati har xil teri hosilalarini soch, tirnoq, tuyoq, kovak shox (bug'ulardan tashqari), tangacha va turli bezlarni beradi.

Haqiqiy (chin) teri, ya'ni kutis qavati sutmizuvchilarda juda yaxshi rivojlangan, qalin bo'ladi. Chin teri qavati juda murakkab to'rt hosil qiluvchi tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, bu erda yog'

to'planadi. Bu qavat teri osti yog' kletchatkasi deb ataladi. U killarda va tyulenlarda hamda quruqlikda yashovchi ayrim sutmizuvchilarda (yunronqoziq, bo'rsiq, sug'ur, ayiq) yaxshi rivojlangan. Ular uchun yog' qavat asosiy energetik manba bo'lib xizmat qiladi.

Terining qalinligi har xil turlarida farq qiladi. Odatda, sovuq, iqlimda yashovchi serjun sutmizuvchilarda terisi yupqa bo'ladi. Quyoning terisi ham juda yupqa, nozik va qon tomirlari kam bo'ladi. Quyoni terisidan ushlagan yirtqich uning terisini osongina uzib oladi, quyoning o'zi esa qochib qutuladi. Hosil bo'lgan jarohat qonamaydi va tez tuzalib ketadi. Sichqonlar, qo'shoyoqlar, olmaxonlarda o'ziga xos dum avtotomiyasi kuzatiladi. Ularning dum terisi engillik bilan shilinib, hayvonga qochib qutulish imkonini beradi.



45-rasm. Sutmizuvchilar terisining tuzilishi:
(Sobirovdan olingan suratlar)

1-epidermisning sirtqi (yuza) shox qatlami (hujayralar vaqt-vaqti bilan tushib turadi), 2- tirik hujayrali epidermisning chuqur qatlami (malpigiy qatlami), 3-chin teri qatlami (ladis), 4-jun, 5-ter bezi, 6-ter bezi yo'lining teshiklari, 7-yog' bezi, 8-jun muskullari, 9-terining biriktiruvchi to'qima tolalari, 10-qon tomirlari, 11-jun asosidagi so'rg'ichchasi

Sutmizuvchilar uchun jun qoplami reptiliyalarda tangachalar, qushlarda pat-parlar singari xarakterlidir. Ko'pchilik sutmizuvchilarning terisi jun bilan qoplangan. Faqat ayrim turlari ikkilanchi marta junlarini to'liq yoki qisman yo'qotgan. Masalan: delfinlarda jun mutlaqo bo'lmaydi, kitlarning labidagina jun saqlangan. Lekin,

kitsimonlarning embrionlarida siyrak bo'lsada jun bo'ladi. Kurakoyoqlilarda jun qoplami reduksiyalangan (ayniqsa, morjlarda). Hayoli quruqlik bilan ko'proq bog'liq bo'lgan quloqdor tyulenlarda (dengiz muShuklarida) jun qoplami boshqalariga nisbatan yaxshiroq rivojlangan. Junlar terida joylashgan ildizchalardan o'sib chiqadi, ya'ni teri ustiga chiqib turgan jun o'qi va teri ostida joylashgan ildizni ko'rish mumkin.

Jun o'qi o'zak, qobiq qismi va teridan iborat. O'zak g'ovak to'qimadan iborat bo'lib, uning hujayralari orasida havo bo'ladi. Qobiq qismi aksincha, juda zich bo'lib, junning qattiqligini ta'minlaydi. Yupqa tashqi teri uni kimyoviy va fizik ta'sirlardan muhofaza qiladi. Junning ildizchasi maxsus jun (soch) xaltachasida joylashgan. Xaltachaga yog' bezlarining yo'llari ochilgan bo'lib, bezlar ajratgan sekret teri va junni moylab, qayishqoq qiladi, ularga suv yuqtirmaydi.

Jun xaltachasiga silliq muskul to'lalari birikadi, ular qisqarganda jun xaltachasi o'zining holatini o'zgartirib jun dikkayib, darranda xo'rpayadi. Ko'pchilik darrandalarda jun teri yuzasiga biroz yotiq bo'lib, uchi ma'lum bir tomonga qarab o'sadi. Bu hodisa vors deb ataladi. Yer kovlovchilardan - krot va ko'rsichqonlarda vors bo'lmaydi.

Vibrissalar, qillar va ninalar shakli o'zgargan junlar hisoblanadi. Ninalar himoya vazifasini bajaradi va ular tipratikan, jayra, exidnalarda bo'ladi. Vibrissalar va qillar tuyg'u vazifasini bajaradi. Ular hayvonlarning faqat bosh qismida bo'lmasdan, balki panja va ko'krak qismida, krotlarda esa hatto dumida ham bo'ladi.

Mo'yna hamma darrandalarda ham bo'lmaydi, ayrim turlarida (fil, siren, karkidon) junlari juda siyrak bo'lib, ularda mo'yna umuman bo'lmaydi. Mo'ynaning qalinligi va junining uzunligi sutemizuvchilarda xilma-xil bo'lib, darrandalarning sistematik holatiga, yil fasliga va geografik tarqalishiga bog'liq. Sovuqda yashovchi sutemizuvchilarning mo'ynasi odatda uzun va qalin, Shuningdek, ularning mo'ynasi qishda yozdagiga nisbatan ancha uzun va qalin bo'ladi. Mo'ynani tashkil etadigan junlar bir xil bo'lmaydi.

Bir qancha sutemizuvchilarning dumi va oyoqlarida tangachalari bor, bu esa sudralib yuruvchilar va qushlardagi tuzilmalarga mos keladi. Bu tangachalar xaltalilarda, hasharotxo'rlarda va kemiruvchilarda (sichqon, kalamush, bobr) bo'ladi. Yasharlar va pangolinlarda tangachalar kuchli rivojlangan bo'lib, gavdasini to'liq qoplab oladi.

Sutemizuvchilarda teri bezlari va boshqa bezlarining sekret (jinsiy va ovqat hazm qilish yo'llari, siydik, ixtisoslashgan bezlar sekreti kabi) turlar orasida eng muhim kimyoviy signalizatsiya vositasi bo'lib xizmat

qiladi. Muayyan yashash joyiga ega bo'lgan hayvonlar individlari juftlari, oilalari o'z joylarini tamg'alaydi. Hid tamg'alari toshlar, to'nkalar, alohida daraxtlar yoki er ustiga qo'yiladi. Teri bezlari asosan sutemizuvchilarda epidermal murtakdan hosil bo'ladi va bu bezlar chin teriga cho'kkan bo'ladi. Sutemizuvchilar terisidagi bezlar tuzilishi va funksiyasiga ko'ra qushlarnikidan farq qiladi. Sutemizuvchilar terisida asosan ter, yog', hid va sut bezlari bo'ladi.

Ter bezlari naychasimon va ularning ichki qismi tugunaksimon. Ular bevosita teri yuzasiga yoki jun xaltachasiga ochiladi. Bu bezning epiteliy hujayralari ter ishlab chiqaradi. Terning 97-99 % ni suv tashkil qiladi. Bu suvda mochevina va kreatin, yog' kislotasi va tuz erigan holda bo'ladi. Ter bezlari suv va parchalanish mahsulotlarini tashqariga chiqarish va tana yuzasini sovutish vazifasini bajaradi. Ter bezlari bosh va orqa miyalarning issiqlik markazi boshqarib turadi. Ter bezlari primatlarda va tuyoqlilarda yaxshi rivojlangan, itlar, mushuklar va kemiruvchilarda nisbatan sust rivojlangan. Kemiruvchilarda ter bezlari kaflarida bo'ladi. Kitsimonlar, yalqov va yasharlarida ter bezlari rivojlanmagan.

Yog' bezlari uzum boshi shaklida bo'lib, deyarli hamma vaqt jun xaltachasining voronkasiga ochiladi. Yog' sekreti terini va junni moylab, ularni qurib qolishdan va bo'l bo'lishdan saqlaydi. Yog' bezlari ayniqsa, kitsimonlarda, kurakoyoqlilarda, sovuq iqlimda yashovchi darrandalarda va qishki uyquga ketuvchi sutemizuvchilarda yaxshi rivojlangan.

Hid bezlari shaklan o'zgargan ter va yog' bezlaridan yoki har ikkala bez qo'shilishidan hosil bo'ladi. Hid bezlari Amerika skunslari (Mephitis) va suvsarlarda kuchli rivojlangan. Muskus bezlari kabarga, vixuxol, qunduz va ondatralarda ham bo'ladi. Bu bezlar hayvonlarni bir-birini topishda va o'zlarini himoya qilishda muhim ahamiyatga ega. Hid bezlari maxsus xaltachalarga ochiladi. Suvsarsimonlarda hid bezlari orqa chiqaruv qismida joylashgan. Bu bezlar sekret qo'lansa hidga ega bo'lib, hayvon o'zini - o'zi himoya qilishda foydalanadi. Ba'zi sutemizuvchilarda hidli bezlar har xil jinslar bir-birlarini axtarib topishda yordam beradi. Masalan: erkak kabargalarda qorin qismida maxsus qopchada, bobrlarda, ondatralarda dumlari tagida maxsus hid bezlari bor, kavsh qaytaruvchilardan - bug'ularda, qo'ylarda, kiyiklarda ko'z yosh xaltachalari va echkilarning tuyoqlarida ham hidli bezlari bor. Bu bezlar tuyoqning bir-biriga surkalib ishqalanadigan yuzasini yog'lash uchun xizmat qilmay, balki izlarida hid qoldirib bir - birini axtarib topishda ham yordam beradi.

Sut bezlari hamma sutemizuvchilarning urg'ochilarida bo'ladi, sut bezlari shakli o'zgargan oddiy naysimon ter bezlari hisoblanadi. Sutemizuvchilarda sut bezlarining joylashishi va ulardagi so'rg'ichlari soni har xil bo'ladi.

Muskul tizimi. Sutemizuvchilarning muskullari yuksak darajada differensiallashgan va ko'p miqdordagi turli-tuman muskullardan tashkil topgan. Sutemizuvchilarda terining muayyan qismini harakatga keltiruvchi muskullar kuchli rivojlangan. Ularning harakatga kelishi tufayli junning ho'rpayishi, vibrissalarning harakatiga va tikanlarning ko'tarilishiga imkon beradi. Masalan: ot va eshaklar teri osti muskullari yordamida hatto terisining o'ziga bir qismini ham harakatga keltira oladi. Lunj va lablarni xosil qilishda ham teri osti muskullari ishtirok etadi. Oziqni tutish va unga mexanik ishlov berish bilan bog'liq bo'lgan chaynash muskullari ham kuchli rivojlangan.

Muskullar skelet suyaklariga birikkan bo'ladi. Oldingi va orqa oyoq muskullari va tananing orqa qismidagi muskullar eng yaxshi rivojlangan bo'ladi. Diafragma muskullari ham o'ziga xos bo'lib, ko'krak qafasini qorin bo'shlig'idan ajratib turadi. Diafragmani faqat qizilo'ngach teshib nafas olish vaqtida ishtirok etadi, chunki pastga tushganda ko'krak qafasi kengayadi, yuqoriga ko'tarilganda esa torayadi. Ikkinchidan diafragma hayvonning tezak chiqarish aktida ham qorin muskullari bilan birga ishtirok etadi. Sutemizuvchilarni yuzida, ayniqsa, primatlarda mimika muskullari kuchli rivojlangan.

Suv muhitida yashovchi sutemizuvchilardan, kitsimonlarda ko'pgina muskullari (yurak, skelet muskullari) organizmda kislorod zahirasini (zapasini) ta'minlovchi mioglobin ko'p miqdorda bo'ladi, natijada bunday darrandalar suv ostida uzoq vaqt qolishini ta'minlaydi.

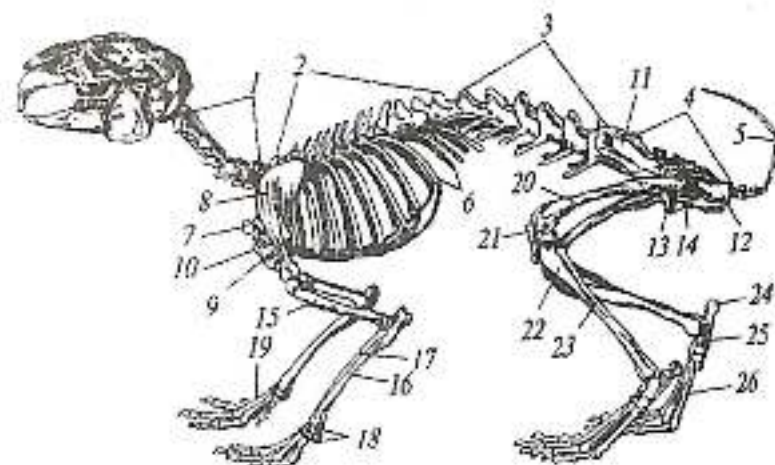
Skelet. Sutemizuvchilar skeleti ham quruqlikda yashaydigan boshqa to'rtoyoqli umurtqali hayvonlar skeletiga o'xshash bosh skeleti, umurtqa pog'onasi, ko'krak qafasi, oldingi va orqa oyoqlari hamda ular kamarlari skeletidan iborat bo'ladi.

Sutemizuvchilarning umurtqa pog'onasi to'liq besh bo'limga: bo'yin, ko'krak, bel, dumg'aza va dumga bo'linadi.

Umurtqa tanasining old va orqa yuzalarida sutemizuvchilar uchun xarakterli bo'lgan yassi bo'g'im yuzalari (platitsel umurtqalar) bor, ular yumaloq tog'ay disklar-menisklar bilan bir-biridan ajralgan. Bo'yin bo'limida ko'pchilik sutemizuvchilarda 7 ta umurtqa bo'ladi. Faqat lamantin va yalqovlarning - Choloepus hoffmani turida 6 ta,

yalqovlarning Bradypus avlodi turlarida esa 6 tadan -10 tagacha bo'yin umurtqalari bo'ladi.

Sutemizuvchilarda bo'ynining uzunligi umurtqalar soniga emas, balki ularning uzunligiga bog'liq. Bo'yin umurtqalari jirafa va boshqa tuyoqlilarda juda uzun, chunki boshining harakatchanligi oziq olishda muhim ahamiyatga ega. Bo'yin umurtqalari yirtqichlarda ham yaxshi rivojlangan. Kitsimonlarda, kemiruvchilarda va yer qazib tuproq ostida yashovchi darrandalarda bo'yin umurtqalari juda qisqa va kam harakatchan bo'ladi.



46-rasm. Quyovning skeleti: (Sobirovdan olingan suratlar)
1-bo'yin umurtqalari, 2-ko'krak umurtqalari, 3-bel umurtqalari, 4-dumg'aza umurtqalari, 5-dum umurtqalari, 6-qovurg'alar, 7-to'sh suyagi dastasi, 8-kurak suyagi, 9-kurakning akromial o'simtsi, 10-kurakning korakoid o'simtsi, 11-nomsiz suyakning yonbosh bo'limi, 12-nomsiz suyakning quymich bo'limi, 13-nomsiz suyakning qov bo'limi, 14-berkituvchi teshik, 15-elka suyagi, 16-ursak suyagi, 17-bilak suyagi, 18-bilaguzuk suyaklari, 19-kaf suyaklari, 20-son suyagi, 21-tizza qopqog'i, 22-katta boldir suyagi, 23-kichik boldir suyagi, 24-tovon suyagi, 25-to'piq suyagi, 26-oyoq kaf suyaklari.

Ko'krak bo'limi umurtqalarining soni turli sutemizuvchilarda 9 tadan 24 tagacha, ko'pincha 12-15 ta (tulkilarda 13 ta) bo'ladi, kitlarda 9 ta, Choloepus urug'iga kiruvchi yalqovlarda 24 ta bo'ladi. Ko'krak

umurtqalarining oldingi 7 tasiga qovurg'alar va bu qovurg'alar pastki tomondan to'sh suyagiga birikadi, bunday qovurg'alarni chin qovurg'alar deyiladi. Qolgan ko'krak umurtqalarida ham qovurg'alar bo'lib, ularni etim qovurg'alar deyiladi, chunki bu qovurg'alar to'sh suyagiga etib kelmaydi.

To'sh suyagi birin-ketin joy olgan 6 ta suyak segmentlardan iborat bo'lib, uchi uzunroq tog'ay plastinka-qilichsimon o'simtga aylanib ketadi. Oldingi eng katta segmenti to'sh dastasi deyiladi. Shunday qilib, sutemizuvchilarda ko'krak umurtqalari, qovurg'alar va to'sh suyagi birlashib ko'krak qafasini hosil qiladi. Shu bilan birga ko'rshapalaklar bilan oldingi oyoqlari yaxshi rivojlangan va yerni yaxshi kovlaydigan krotlarda to'sh suyagida segmentatsiya yo'qoladi va kichikroq ko'krak toj suyagiga aylanadi va unga xuddi qushlarnikiga o'xshab muskullar birlashadi.

Umurtqalar tanasidan yuqoriga orqa miya kanali devorini hosil qiluvchi ustki yoylar chiqadi. Ustki yoylar ustida orqaga qayrilgan baland ostist o'simta joylashgan. Ko'krak umurtqalarining hammasida qovurg'a bor. Qovurg'alar suyakdan iborat ustki (orqa) va tog'aydan iborat pastki (qorin) bo'limlardan tashkil topgan. Barcha qovurg'alar o'zining boshchasi bilan ikkita qo'shni umurtqa tanasiga, Shuningdek, bo'rma yordami bilan kundalang o'simtalarga birikadi. Natijada qovurg'aning umurtqaga qo'sh birikishi vujudga keladi. Qovurg'aning boshi bilan bo'rmasi oralig'ida hosil bo'lgan teshikdan qon tomirlari o'tadi.

Bel bo'limida umurtqalar soni turli sutemizuvchilarda 2 tadan 9 tagacha (itlarda 6 ta, quyon va tulkilarda 7 ta) bo'ladi. Bel umurtqalarida rudimentar qovurg'alar bor.

Ko'pchilik sutemizuvchilarda dumg'aza umurtqalari o'zaro va chanoq suyaklariga qo'shilgan 4 ta umurtqadan iborat. Bularidan faqat oldingi 2 tasi haqiqiy dumg'aza umurtqasi hisoblanadi, qolgan 2 tasi esa dumg'azaga yopishgan dum umurtqalaridir. Yirtqichlarda dumg'aza umurtqalari soni 3 ta, quyonda 4 ta, noto'liq tishlilarda 10 ta, o'rdakburunlarda esa 2 ta bo'ladi. Kitsimonlarda va sirenlarda dumg'aza umurtqalari bo'lmaydi.

Dum umurtqalari sutemizuvchilarda ancha o'zgaruvchan. Masalan: gibbonlarda 3 ta, uzundumli yasharlarda 46-49 ta, tulkilarda 19 ta, quyonlarda 15 ta, orangutanlarda 3 ta, odamlarda 3-6 ta (odatda 4 ta) bo'ladi.

Umurtqalarning harakati ham turli sutemizuvchilarda har xil bo'ladi. Mayda sutemizuvchilarning umurtqalari bir-biri bilan harakatchan birlashgan va ular yelkasini yoysimon bukadi. Yirik sutemizuvchilarda bo'yin va dum umurtqalarigina harakatchan bo'lib, boshqa umurtqalari yaxshi harakatlanmaydi. Ular yurganda va yugurganda faqat oyoqlari bilan harakatlanadi.

Oyoqlar skeleti va ularning kamarlari. Quruqlikda yashovchi to'rtoyoqli umurtqali hayvonlarda elka kamari asosan kurak, korakoid va o'mrov suyaklaridan tashkil topgan. Sutemizuvchilarning yelka kamari nisbatan oddiy tuzilgan, ya'ni ularda elka kamarining ayrim suyaklari rivojlanmagan. Ularning yelka kamari kurak va ingichka o'mrov suyaklardan tashkil topgan. Tulkilarda faqat kurak suyagi bo'lib, o'mrov suyagi bo'lmaydi. Oldingi oyoqlar skeleti yelka, bilak va oyoq kafti bo'limlaridan iborat.

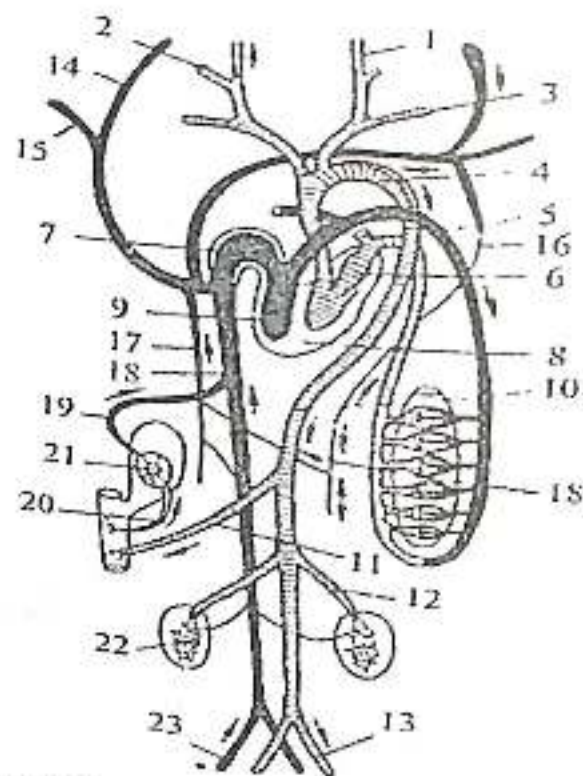
Ovqat hazm qilish a'zolari. Sutemizuvchilarning hazm yo'li bir teshiklilarni hisobga olmaganda mustaqil holda orqa chiqaruv teshigi bilan tashqariga ochiladi. Hazm yo'liga: og'iz bo'shlig'i, halqum, qizilo'ngach, oshqozon, ingichka ichak, yo'g'on ichak va to'g'ri ichak kiradi. Ko'pchilik sutemizuvchilarning og'iz bo'shlig'i-og'iz oldi bo'shlig'i va chin og'iz bo'shlig'iga bo'linadi. Sutemizuvchilarga xos bo'lgan go'shtdor lab va lunj borligi uchun ular bilan tishlar orasida bo'lgan og'iz oldi bo'shlig'i bo'ladi. Bu bo'shliq haqiqiy lablari to'g'ri og'iz oldi bo'shlig'i bo'ladi. Bu bo'shliq haqiqiy lablari bo'lmagan sutemizuvchilarda, ya'ni birteshiklilar va kitsimonlarda bo'lmaydi. Sutemizuvchilarning yumshoq labi oziqni olish vazifasini bajaradi. Ko'plab kemiruvchilarda va maymunlarda og'iz oldi bo'shlig'i kengayib katta ovqat saqlovchi lunj xaltasini hosil qiladi. Bu xaltachular bo'yin terisi ostida joylashadi.

Tishlari. Sutemizuvchilarda murakkab ixtisoslashgan tish tizimining bo'lishi bilan boshqa umurtqalilarning tishlaridan farq qiladi. Birinchidan, sutemizuvchilarning tishlari bir xil bo'lmay, balki kurak, qoziq va oziq tishlariga bo'lingan. Oziq tishlari o'z navbatida haqiqiy (katta) oziq tishlari va soxta (kichik) oziq tishlariga bo'linadi. Ikkinchidan, sutemizuvchilarning har xil guruhlarida tishlarning soni har xil bo'lib, bu sistematik ahamiyatga ega.

Nafas olish a'zolari. Qushlardagi singari sutemizuvchilarda ham yagona nafas olish a'zoi o'pka hisoblanadi. Sutemizuvchilar teri-qon tomirlari orqali 1% kislorodni qabul qiladi.

Nafas chiqarish jarayonida ko'krak qafasining devori siqilib diafragma ichkariga gumbazsimon botib kiradi. Natijada ko'krak

qafasining umumiy hajmi kichrayib, undagi bosim ortadi va o'pka siqilib uning ichidagi havo chiqib ketadi.



47-rasm. Sut emizuvchilarning qon aylanish tizimi:
(Mavlonovdan olingan suratlar)

- 1-2-3-tashqi; ichki va o'rtovosti arteriyalari; 4-aorta yoyli;
5-o'pka arteriyasi; 6-7- chap va o'ng yurak bo'lmasi;
8-9-chap va o'ng yurak qorinchasi; 10-orqa aorta;
11-13-ichki arteriyalar;
14-17-venalar; 18-keyingi kovak venasi; 19-jigar venasi;
20-jigarning darvoza venasi; 21-jigar; 22-buyrak;
23-yonbosh vena.

Qon aylanish tizimi. Sutemizuvchilarning yupqa devorli yurak oldi xaltachasiga o'ralgan yuragi ko'krak qafasining oldingi qismida joylashgan.

Sutemizuvchilarning yuragi ham qushlardagidek to'rt kamerali, ya'ni o'ng va chap yurak bo'lmasi, o'ng va chap yurak qorinchasi hamda katta va kichik qon aylanish doirasidan iborat. Sutemizuvchilarning yuragida arterial konus va venoz sinuslari reduksiyalangan.

Yurakning to'q rangli yurak oldi bo'lmasi yurakning pastida joylashgan konussimon qorinchasidan ko'ndalang jo'yak orqali ajralgan. Sutemizuvchilar yuragining o'ng va chap bo'limlari ikkiga ajralgan. Kichik qon aylanish doirasi, o'ng yurak qorinchasidan chiqib elka tomonga qayriladigan hamda o'ng va chap o'pkalarga boradigan ikkita qon tomirlariga bo'linuvchi o'pka arteriyasidan boshlanadi. O'pkadan keluvchi o'pka venalari esa kislorodga boy qonni chap yurak bo'lmasi qayadi.

Nerv tizimi. Sutemizuvchilarning bosh miyasi nisbatan katta hajmda bo'lishi va murakkab rivojlanganligi bilan boshqa umurtqali hayvonlardan farq qiladi.

Bosh miya hajmining kattaligi oldingi miya yarimsharlarning va miyachasining kattaligi bilan bog'liq. Oldingi miya yarimsharlari bosh miyaning boshqa bo'limlarini, ya'ni oraliq, o'rta va uzunchoq miyalarni butunlay qoplab yaxshi rivojlangan miyachaga tegib turadi. Miyacha ham uzunchoq miyani qoplab turadi.

Sezgi a'zolari. Sutemizuvchilarda eshitish a'zolari ancha murakkab tuzilgan. Unda uchta bo'lim bo'ladi, chunki quruqlikda yashovchi boshqa barcha umurtqali hayvonlarga xos bo'lgan ichki va o'rta quloqdan tashqari, darrandalarda yana tashqi quloq suprasi va tashqi eshituv yo'li ham hosil bo'ladi. Quloq suprasi faqat suvda va or ostida yashovchi sutemizuvchilarda (kit, aksariyat kurakoyoqlilar, ko'rsich-qonlarda) bo'lmaydi.

Tashqi quloq nog'ora suyak bilan o'ralgan uzun paydan iborat, uning bir uchi tashqariga ochilsa, ikkinchi uchi nog'ora parda bilan qoplangan. O'rta quloqda uchta eshituv suyakchalari bor va ular bir-biriga harakatchan tarzda zanjirday tizilib turadi. O'rta quloqda nog'ora parda tebranishi natijasida ovoz ichki quloqqa o'tadi. Quloq chig'ano'i yaxshi taraqqiy etgan bo'lib, qorinoyoqli molluskalarning chig'ano-g'iga o'xshash spiral bo'lib o'raladi. Uning ichida kortiev a'zoi yuzaga keladi, unda ingichka bir necha minglab tolalar bor. Sutemizuvchilarda tog'ay quloq suprasi bo'lib, u tovush to'lqinlarini yig'ib olish vazifasini bajaradi.

Ayrim sutemizuvchilarda tovush lokatsiyasi (exolokatsiya) xususiyati borligi aniqlangan. Exolokatsiya qobiliyati ko'rshupalaklarda,

kitsimonlarda (delfinlarda), kurakoyoqlilarda (tyulenlarda) va erqazarlarda borligi aniqlangan.

Hid bidish a'zoi. Sutmizuvchilarda hid bilish a'zoi yaxshi taraqqiy etgan. Hid bilish a'zoi yordamida ular oziq axtaradi, erkak va urg'ochilari bir-birini hididan topadi, xavf-xatardan o'zlarini muhofaza qiladi, fazoda orientatsiya oladi. Sutmizuvchilarda bu a'zoning burun bo'shlig'idagi oldingi nafas bo'limi ham keyingi haqiqiy hidlov bo'limi ham murakkab tuzilgan. Kitlarda hidlov a'zoi reduksiyalangan, tyulenlarda esa yaxshi taraqqiy etgan hidlov a'zoi bor. Hidlov bo'limi nafas bo'limidan keyin joylashgan va hidni bir necha yuz metrdan va hatto er ostidan sezadi.

Ko'rish a'zoi. Sutmizuvchilarning ko'rish a'zoi, aksincha, boshqa sezgi a'zolariga nisbatan soddaroq tuzilgan, ko'z tarog'i bo'lmaydi va akkomodatsiya hodisasi kipriksimon muskullarning qisqarishi natijasida ko'z gavhari shaklining o'zgarishi tufayli sodir bo'ladi. Lekin maymunlarda hamda ochiq joylarda hayot kechiradigan boshqa darrandalarda ko'rish a'zolari ancha yaxshi rivojlangan. In qazib er ostida yashaydigan sutmizuvchilarning ko'zi rivojlanmay qolgan. Masalan: ko'rsichqonlarning ko'zi teri ostida bo'lsa, xaltachali krotlarning ko'zi butunlay yo'q bo'lib ketgan.

Ayirish tizimi. Sutmizuvchilarning juft chanoq metanefrik tipga kiruvchi loviyasimon buyraklari bel bo'limida, umurtqa pog'onasining ikki yonida joylashgan. Buyrakning oldingi uchlarida kichik qizil-sariq rangli buyrak usti tanachalari joylashgan. Har bir buyrakning botiq ichki yuzasidan bittadan siydik kanali boshlanadi, siydik kanali chanoq bo'limida siydik pufagiga quyiladi. Siydik pufagi, o'z navbatida, erkaklarda qo'shiluv a'zoiga, urg'ochilarida qin darchasiga ochiladi. Buyrakning tashqi yuzasi ko'pchilik darrandalarda silliq bo'ladi. Buyrak tashqi po'stloq qavatdan va ichki mag'iz qatlamlaridan tuzilgan.

Jinsiy a'zolari. Sutmizuvchilarning jinsiy a'zolari boshqa umurtqali hayvonlarga nisbatan ancha murakkab tuzilgan. Erkaklarining jinsiy a'zolari-urug'donlari juft oval tanacha shaklida bo'lib, gavdada turlicha joy oladi. Sutmizuvchilar urg'ochisining jinsiy a'zolari boshqa barcha umurtqali hayvonlardagidek juft tuxumdonlardan iborat.

Nazorat savollari:

1. Suvda va quruqlikda yashovchilar qanday nafas oladilar?
2. Quruqlikda yashovchilarga misol keltiring.

3. Lansetnik tuzilishining qaysi belgilariga ko'ra xordalilar tipiga kiritiladi?

4. Lansetnik qaysi tuzilish xususiyatlari xalqali chuvalchanglarga o'xshaydi?

5. Baliqlarning yon chizig'i nima vazifani bajaradi?

6. Nima uchun suyakli va tog'ayli baliqlar sinfiga ajratiladi?

7. Qushlarning qaysi muskullari kuchli rivojlangan?

8. Qushlarning ovqat hazm tizimi qanday tuzilgan?

9. Sut emizuvchilar sinfiga ta'rif bering.

10. Sut emizuvchilar kenja sinfiga nimalar kiradi?

11. Sut emizuvchilarning qadimgi ajdodlarini aytib bering.

12. Sut emizuvchilar uchun xos bo'lgan belgilar nimalar?

II BO'LIM. UMUMIY ENTOMOLOGIYA

9-bob. HASHAROTLAR MORFOLOGIYASI

Morfologiya — tananing tuzilishi hamda ichki tuzilishini o'rganadi. Bu qismda hasharotlarning tashqi tuzilishi yoki cydonomiyasini ko'rib chiqamiz.

Hasharot tanasi va uning o'simtalarini qoplab turgan teri qoplag'ichi — kutikula o'zaro elastik parda vositasi bilan tutashgan qattiq parchalardan tashkil topgan. Terining bu tartibda tuzilishi hasharot tanasining ust tomonidan bo'g'imlarga ajralishini ta'minlaydi. Teri tuzilishidagi bu xususiyat hasharotga muskullari vositasida tananing turli qismlarini egishga va uning o'simtalarini harakatga keltirishga imkon beradi.

Terining kata qismlari tashqi skelet rolini o'ynaydi, chunki unga tananing hamma harakat muskullari tutashgan. Shu bilan hasharot umurtqali hayvondan farq qiladi.

Hasharot tanasi harakatchan bo'lib, qator bo'g'imlarga bo'lingan. Ularning bo'g'imlari o'zining boshlang'ich ketma-ket takrorlanishi yoki metamerligini yo'qotgan va tanasi uch qismga bo'lingan. Bular bosh, va qorin qismlardir (34-rasm).

Bosh qismi 3—6, ko'krak qismi 3 va qorin qismi 11 bo'g'imdan iborat. Demak, hasharotlar tanasidagi bo'g'imlarning umumiy soni 19 tadan kam emas. Lekin evolyutsion taraqqiyot natijasida o'zaro o'xshash bo'g'imlar sonining kamayganligini yoki to'la taraqqiyot etmagan bo'g'imlari vazifalari almashinish tufayli birlashib ketganligini ko'rish mumkin. Shuning uchun bo'lsa kerak hasharotlarda bo'g'imlar soni 14 tadan oshmaydi, ba'zilarida undan ham kam.

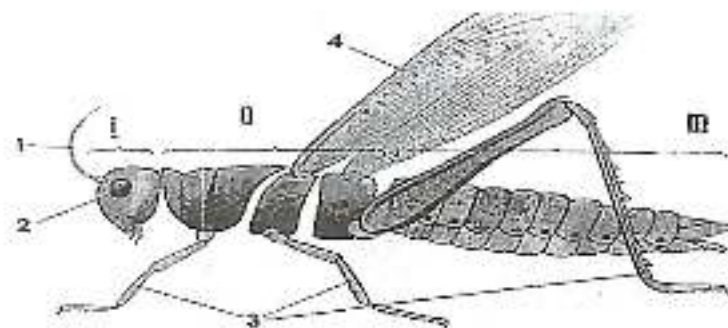
Hasharotning qattiq tashqi skelet umurtqalilarnikiga nisbatan birmuncha afzal, u tanani tashqi muhit ta'siridan saqlaydi. Hasharotning tana pishiqligi umurtqalilarga nisbatan uch baravar yuqori. Kutikula ichki a'zolari himoya qiladi, organizmdagi suvni bug'lanishdan saqlaydi va ichki muskullarni birlashish joyi bo'lib hisoblanadi.

Bo'g'imoyoqlilarning har bir bo'g'imida bir juft o'simta bo'ladi. Lekin hasharotlarda bu metamerlik yo'qolgan, faqat harakat o'simtalarini — oyoqlari ko'krak qismida saqlanib qolgan. Bosh qismida — og'iz

a'zolari va bir juft mo'ylov bo'lib, o'zgargan, qorin qismida o'simtalarini yo'qolgan.

Bundan tashqari, juda ko'p hasharotlarda qanotlar vujudga kelgan.

Shunday qilib, hasharotlar morfologiyasida qo'yidagi belgilar: tanalari bo'g'imga ajralgan va bosh, ko'krak ham qorin qismlari mavjud. Boshida og'iz a'zolari va bir juft mo'ylovi bor, ko'kragi uch bo'g'imli va ularga uch juft oyoq va ko'pchiligida qanotlar o'rnatilgan. Qorin qismi 11 tagacha bo'g'imdan iborat, oyoqsiz bo'ladi.



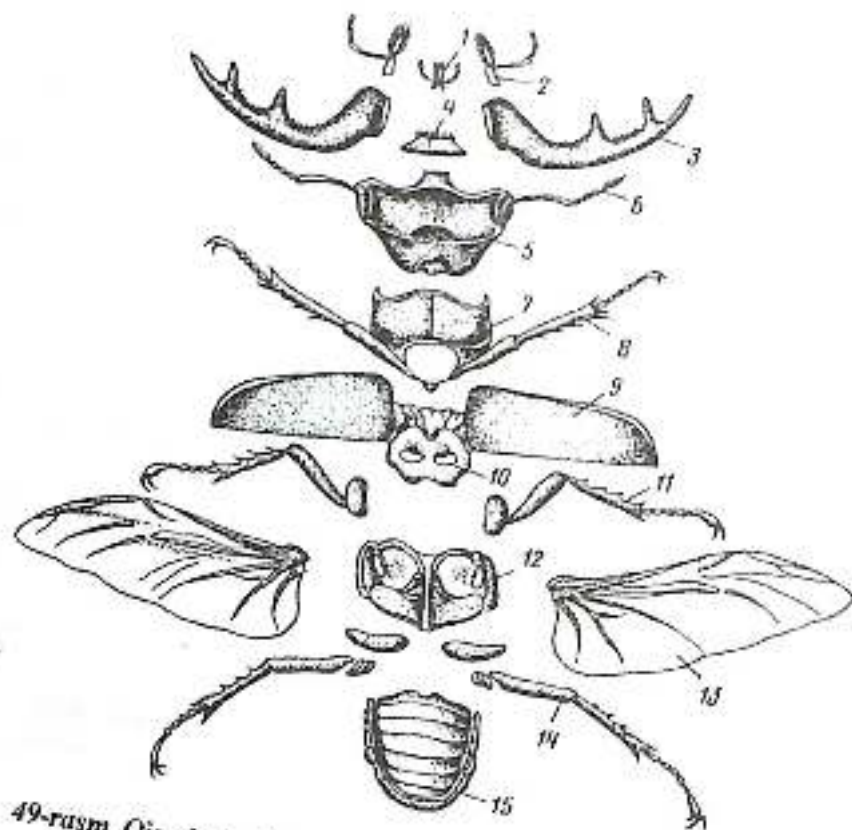
48-rasm. Hasharotning morfologik tuzilishi (Chigirtka misolida): (Interneidan olingan surat) 1-mo'ylov qismi, 2-ko'zi, oyoqlari, qanoti, 3-bosh qismi, 4-ko'krak qismi, 5-qorin qismi.

9.1 Bosh va ko'krak tuzilishi

Hasharot boshi (Caput) mustahkam pishiq kalla qutisi yoki bosh qalpog'idan tashkil topgan bo'lib, u boshning tashqi skeletini hosil qiladi. Unda og'iz a'zolari, bir juft mo'ylov bir juft murakkab yoki fatsetik ko'z va oddiy ko'z yoki ko'zchalar o'rnatilgan.

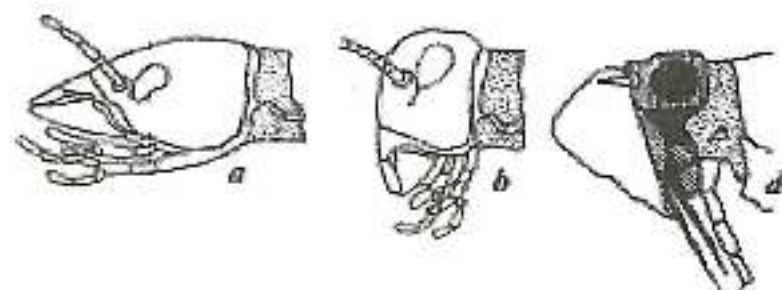
Hasharotlarda boshning tanaga tutashishi asosan ikki tipda bo'ladi. Og'iz bo'laklari pastga qaratilgan — gipognatik bosh va og'iz bo'laklari oldinga qaratilgan prognatik bosh.

Gipognatik tipdagi boshli hasharotlarda og'iz teshigi tananing umumiy chizig'iga to'g'ri kelmaydi, prognatik tipdagilarda esa og'iz apparati tananing umumiy uzunasi o'qi bo'ylab joylashgan bo'ladi. Gipognatik bosh o'simlikxo'r hasharotlar uchun xos. Bularga chigirtkasimonlar, ko'pchilik qandalalar va qo'ng'izlar kiradi. Chunki bu tipdagi bosh ovqatni pastdan olib eyishga moslashgan.



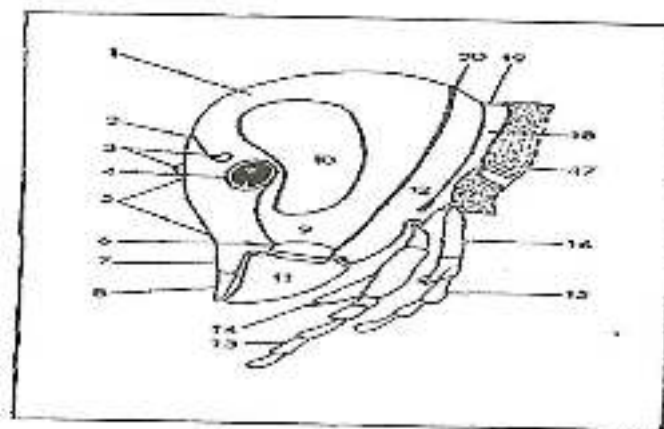
49-rasm. Qismlarga bo'lingan hasharot (bug'u qo'ng'iz *Lucanus servus*): (Xo'jaevdan olingan surat)
1-pastki lab; 2-pastki jag'; 3-mandibula; 4-yuqorigi lab; 5-boshi;
6-antennalar; 7-oldko'krak; 8, 11, 14-ko'krak yakamlari; 9-oldingi jift
qanotlar (ustqanot); 10-o'rtta ko'krak; 12-orqa ko'krak; 13-orqa
qanotlar; 15-qorin.

Yirtqich hasharotlarning boshi prognatik tipda bo'ladi. Chunki boshning oldinga yo'nalganligi o'ljani tutish va hujum qilish uchun qulaydir.
Bulardan tashqari, ba'zan og'iz bo'laklari ko'krak qismiga qaratilgan va oldingi oyoqlariga juda ham yaqinlashgan bo'ladi. Bunga opistognatik tipdagi bosh deb ataladi (50 - rasm). Opistognatik tipdagi bosh saratonlarda, tripslarda va boshqa sanchuvchi-so'ruvchi hasharotlarda uchraydi.



50-rasm. Hasharot boshlarining tanasiga tutash tiplari:
(Murodovdan olingan suratlar)
a-prognatik bosh; b-gipognatik bosh; v-opistognatik bosh.

Ba'zan kalla qutisida embrion bosh qismidagi ayrim bo'g'imlarning bir - biriga qo'shilish izlari (choklari) aniq ko'rinib turadi. Boshning ustki qismi harakatsiz tutashgan bosh qismi skleritdan tuzilgan.



51-rasm. Chigirtka boshining yon tomonidan tuzilish sxemasi:
(Murodovdan olingan surat)

1 - boshning teppa chakkasi; 2-epikranial chok; 3 - ko'zchalar;
4 - mo'ylov chuqurchasi; 5 - peshona; 6 - pastki tashqi choq;
7 - qanshar yoki kläneus; 8 - yuqori lab; 9 - lunj; 10 - ko'z;
11 - yuqori jag'; 12 - ensa (gardon); 13 - jag' paypaslagichi;
14 - pastki jag'; 15 - lab paypaslagich; 16 - pastki lab; 17 - bo'yin
membranasi; 18 - ensa orqasi; 19 - orqa ensa chok, 20 - ensa chok.

Boshning oldingi qismi peshona (frons), uning yuqorisida chakka (vertex), undan nariroqda ensa gardoni (occiput), peshona pastida yoki oldida qanshar yoki klipeus, undan pastda og'iz a'zolarini yuqoridan yopib turuvchi yaproqcha ko'rinishdagi harakatchan yuqori lab (labrum) joylashgan. Bosh yonboshlarida joylashgan ko'zlar osti va yonboshlari lunj (genae) deb ataladi.

Suvarak va boshqa tuban tuzilishga ega bo'lgan hasharotlarda boshining oldingi tomonidagi ko'zlar oralig'i V shaklida chok hoshiya izlar bilan ajralgan u epikranial hoshiya deb ataladi. Boshni gavdaga qo'shgan xalqasimon yumshoq qismi bo'yin (collum) deb, bo'yin bilan og'iz a'zoi o'rtasidagi ostki qismi tomoq (gula) deb ataladi. Boshning orqa tomonida, ya'ni ko'krak qismida yotgan ichki a'zolar o'tadigan joyda ensa teshigi (foramen) bo'ladi.

Hasharotlar bosh qismida bo'g'imlarga bo'lingan va turli ko'rinishdagi bir juft mo'ylov yoki antennalar (antennae) bo'lishi hasharotlarga xos harakterli belgilardan biridir. Faqat mo'ylovsizlar (protura) turkumining vakillarida mo'ylov bo'lmaydi.

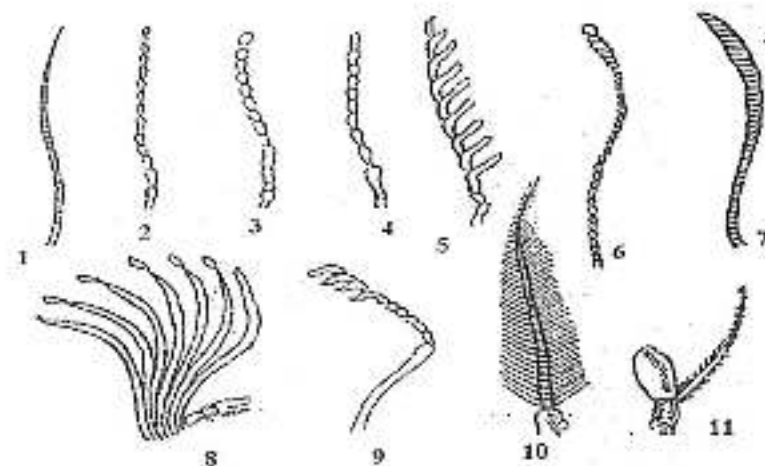
Hasharotlarning mo'ylovlari hid bilish va sezish fuksiyasini bajaruvchi a'zoldir. Ular peshonaning ikki yonidagi ko'zlar orasida yoki uning oldidagi Chuqurchalar joylashgan. Har bir mo'ylov yo'g'onlashgan o'zak bo'g'im, asosiy dasta yoki s k a p u s (scapus) dan, undan keyin oyoqcha yoki peditsel (pedicellus) dan va uchinchi bo'g'indan boshlanadigan xivchin (flagellum) dan tashkil topgan.

Mo'ylov tiplari turli xil ko'rinishda bo'lib, hasharotlarni aniqlashda muhim rol o'ynaydi. Ba'zan mo'ylov turlari jinsiy dimorfizmi ifoda etadi, ya'ni erkak va Urg'ochilarida mo'ylov bo'g'imlari va shakli har xil bo'ladi.

Hasharotlarning mo'ylovi tubandagi asosiy tiplarga bo'linadi: 1) ipsimon mo'ylov — bunday mo'ylovning tubidan uchiga qadar bo'g'imlari bir xil yo'g'onlikda bo'ladi; 2) qilsimon mo'ylov — tubidan uchiga tomon ingichkalashib boradi; 3) marjonsimon mo'ylov — kalta, yo'g'on, ikki uchi yumaloqlangan va aniq ko'rinadigan siqiq bilan biridan ajralib turadigan bo'g'implardan iborat;

4) arrasimon mo'ylov — bunda bo'g'implarning bir tomoni arra tishi kabi kertik bo'ladi; 5) taroqsimon mo'ylov — bo'g'implarning bir tomonida uzun-uzun tishlar bo'ladi; 6) To'g'nag'ichsimon mo'ylov — uchidagi bo'g'implari salgina kengayadi; 7) boshli mo'ylov — uchidagi bo'g'implari juda yo'g'onlashib boshcha hosil qiladi; 8) duksimon mo'ylov — o'rti bo'g'implari tubidagi va uchidagi bo'g'implariga

nisbatan juda yo'g'onlashadi; 9) yaproqsimon yoki elpig'ichsimon mo'ylov — uning uchidagi bo'g'implari yaproqcha shaklida bo'ladi; 10) patsimon mo'ylov — bo'g'implarining ikki yoki uch tomonida har xil uzunlikda o'simtali bo'ladi; 11) qilchali mo'ylov — uchta bo'g'imidan birida oddiy yoki shoxlangan qilcha bo'ladi; 12) noto'g'ri shaklli mo'ylov — ayrim bo'g'implarining katta-kichikligi va shakli har xil bo'ladi.



52-rasm. Hasharot mo'ylovlarining turlari
(Bondarenko va b. ma'lumoti bo'yicha):

1-qilsimon; 2-ipsimon; 3-tasbehimon; 4-arrasimon; 5-taroqsimon;
6-to'g'nag'ichsimon; 7-burama shaklli; 8-plastinkasimon;
9-tirsaksimon; 10-patsimon; 11-qilchali.

Mo'ylovlar to'ppa-to'g'ri yoki burchak hosil qilib egilgan bo'lishi mumkin, burchak hosil qilib egilgan mo'ylov tirsaqli mo'ylov deb ataladi. Tirsakli mo'ylovning asosiy bo'g'imi juda uzun, boshqa bo'g'implari esa qisqa va burchak hosil qilib asosiy bo'g'imga qarab egilgan bo'ladi.

Og'iz a'zolari asosan yuqori lab, uch juft og'iz o'simtali va tomoq osti bo'g'inlaridan tuzilgan. Tashqi muhitdan qabul qiladigan ovqatning holatiga va xiliga karab og'iz a'zolari shakli o'zgaradi. Ular kemiruvchi yoki so'ruvchi tipda tuzilgan bo'lib, qattiq yoki suyuq ovqat bilan ovqatlanadi.



53-rasm. Hasharotlarning og'iz a'zolari: (Xo'jaevdan olingan suratlar)

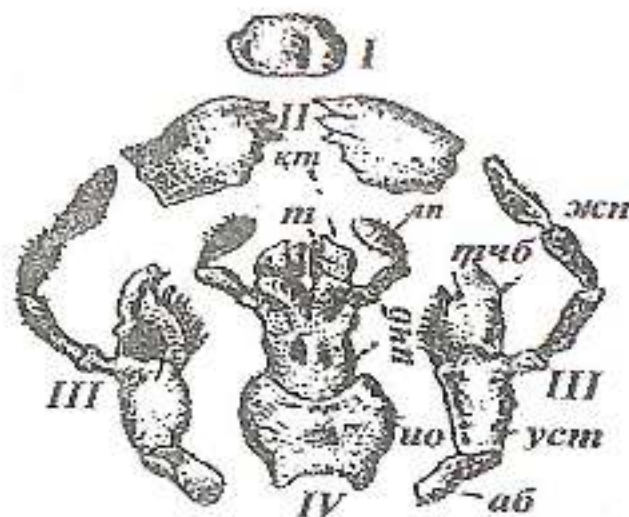
I-kemiruvchi (suvarak), II-kemiruvchi-so'ruvchi (asalari), III-so'ruvchi (kapalak), IV-V-sanchib-so'ruvchi (urg'ochi chivin). 1-yuqorigi lab; 2-yuqorigi jag'lar; 3-pastki jag'lar; 4-pastki lab; 5-ost-xalqum; 6-pastki jag' paypaslagichi; 7-pastki lab paypaslagichi.

Kemiruvchi og'iz apparati kelib chiqishi jihatidan birlamchi hisoblanib, u suvaraklar, chigirtkasimonlar va boshqa to'g'ri qanotlilar ust turkumiga xosdir. Shuning uchun bu tipdagi og'iz a'zolari ortopteroid deb ataladi.

Kemiruvchi og'iz apparati qo'yidagi qismlardan: yuqori lab, bir juft yuqori jag' yoki mandibula, bir juft pastki jag' yoki maksilla va pastki lab yoki labiumdan tashkil topgan.

Yuqori jag'lar bo'g'imlarga bo'linmagan, qattiq tishchali parlikxo'r hasharotlarda tishlar o'tkir qirrali emas, Yassi tuzilgan, Pastki jag'lar hamma kemiruvchi hasharotlarda mukammal tuzilgan va asosiy bo'g'im yoki kardo (cardo) ustuncha yoki geleya (galca) va bir juft chaynovchi yaproqchalar - tashqi yoki pastki jag' paypaslagichi ichki latsiniya (lacinia) qismlardan iborat. Bundan tashqari, ustunchada 7 bo'g'imdan ortiq bo'lmagan pastki jag' paypaslagichi (palpus maxillaris) joylashgan. Pastki lab ikkinchi juft quyi jag'lar ham deyiladi. Lekin bu juft jag'larnig asosiy qismlari qisman funksional jihatdan to'g'ri qanotlilarda va undan keskin ajralgan hoshiyali qism yoki prementum (prementum) dan tashkil topgan. To'g'ri qanotlilarda va ularning qarindoshlarida iyak soxta iyakka (mentum) va iyak osti bo'g'imiga (submentum)

bo'linadi. Prementumda ikki juft chaynovchi yaproqchalar va pastki lab uch bo'g'imli paypaslagichlari (palpi labiales) hamda tilcha yoki glossalar (glossae), ustki tomonida tilcha qopchasidan yoki paraglossa (paraglossae) lar joylashgan.



54-rasm. Kemirishga moslashgan og'iz a'zolari (qora suvarak) (Xo'jaevdan olingan surat) (Bogdanov-Katkov ma'lumoti bo'yicha): I-yuqorigi lab; II-tepa jag'lar; III-pastki jag'; IV-pastki lab; ab-asosty bo'g'im; ust-ustuncha; tchb-tashqi chaynash bo'lagi; ichb-ichki chaynash bo'lagi; jp-jag' paypaslagichi; lp-lab paypaslagichi; io-iyak osti; t-tilchasi; qt-qo'shma tilcha.

Og'iz a'zolarining ust tomoni harakatchan yuqori lab yaproqchasi bilan qoplangan.

Yuqori lab, ikkala juft jag' va pastki labi og'iz bo'shlig'i atrofi-da joylashgan bo'lib, og'iz oldi bo'shliq bilan tutashadi. Bu bo'shliqda go'shtli tilsimon - tomoq osti yoki gipofarinks (hypopharynx) a'zoi joylashgan.

Gipofarinks og'iz bo'shlig'ini ikki qismga, oldingi yoki s i b a r i y, ya'ni ovqat hazm qilish kanalining boshlanishi va keyingi qism yoki salivariyga bo'ladi. Salivariyga so'lak bezlarining nayi ochiladi.

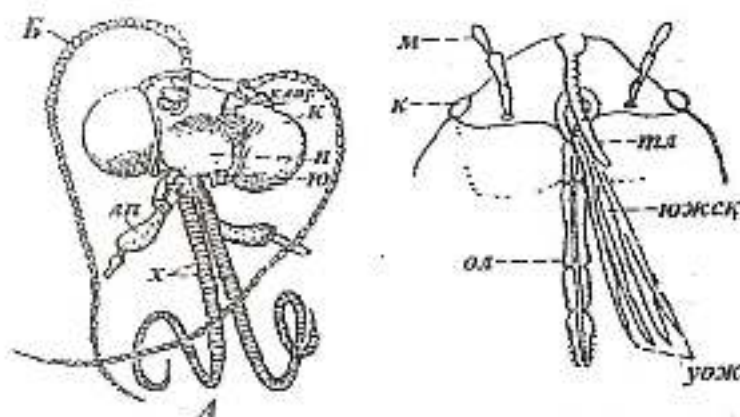
Hasharotlarning so'ruvchi tipdagi og'iz a'zolari turlicha tuzilgan. Bunday tipdagi og'iz a'zolari suyuq oziq bilan oziqlanadi. Mazkur

tipdagi og'iz apparati so'ruvchi va sanchib so'ruvchi turlarga bo'linadi. So'ruvchi tipda ovqat so'rib olinadi, sanchib so'ruvchi turda esa naycha po'stga sanchiladi va u erdagi suyuqliq naycha orqali og'iz bo'shlig'iga ko'tariladi. Asalarisimonlarning og'iz apparati gul shirasini so'rib olishga moslashgan. Ularning pastki jag'lari va pastki labi birlashib xartumcha hosil qilgan. Natijada jag' paypaslagichlari deyarli yo'qolgan, lablari juda cho'zilgan, pastki labning tashqi chaynov yaproqchalari yo'qolib ketgan, ichqisi esa qo'shilib ketib yakka tilchaga aylangan. Yuqori jag'larning kemiruvchi xususiyati deyarli yo'qolgan. Shuning uchun yuqori jag'lar tishsiz va birmuncha kuraksimon bo'lib qolgan.

Kapalaklar og'iz apparati so'ruvchi tipda tuzilgan. U harakatlanmay turganda spiral shaklida taxlangan uzun xartumchaga o'xshaydi. Kapalaklarda pastki jag' va pastki lab paypaslagichlaridan tashqari og'iz apparatining boshqa qismlari to'la taraqqiy etmagan. Pastki jag' qismining tashqi chaynovchi yaproqchalari kuchli taraqqiy etib, ular ariqchali xartumchani hosil etadi. Kapalaklar og'iz apparati tipga xos bo'lib, suyuq ovqatni yalashga moslashgan. U uch tomoni yostiqchasimon shishchani hosil qiluvchi xartumchadan iborat. Pashsha uni namlaydi, so'ngra ovqat parchalarini qirtishlaydi va so'lagi bilan hartumchaga o'tadi. Xartumchali pashshalar o'simliklarni shikastlay tuzilgan. Ba'zilarida ular so'ruvchi tipdagi og'iz apparatlari turlicha so'ruvchi yoki yalovchi sanchuvchi-so'ruvchi, boshqalarida esa sanchib so'ruvchi tipda tuzilgan.

Sanchib so'ruvchi og'iz apparati o'simlik shirasi va hayvon qoni bilan oziqlanuvchi qandalalar, o'simlik bitlari, qalqon bitlar, bitlar, burgalar va boshqa hasharotlar uchun xos. Bularda yuqori va quyi jag'larning tubdan o'zgarishi natijasida turtta sanchuvchi qilcha paydo bo'lgan, ular xartumcha deb ataladigan uzun, yo'g'on va bo'g'imli pastki lab tarnovchasi ichiga joylashgan.

Yuqori lab yetarli taraqqiy etmagan. Substratga sanchuvchi vazifasini qilchalar bajaradi. Lekin bu paytda pastki lab substratga tegib bir oz egiladi. Pastki jag'lar birlashib ikkita naycha hosil qiladi, Bularning birinchi orqali to'qimaga so'lak kiritiladi va ikkinchisidan o'simlik shirasi so'riladi. Sanchilgan yerda dog'lar paydo bo'ladi va to'qima bo'rtadi. Qon so'ruvchi chivinlarda og'iz a'zolari yuqoridagi tipda tuzilgan va turtta sanchuvchi qilchalar bilan ta'minlangan, lekin pastki lab bo'g'imlarga bo'linmagan.



55-rasm. Kapalakning (A) so'rishga va qandalaning (B) sanchib-so'rishga moslashgan og'iz apparati. (Kuznetsev, Bey-Bienko va Skorikovalar ma'lumoti bo'yicha):

X-xartumcha; LP-lab paypaslagichi; TL-tepa lab; YUJSQ-yuqorigi juft sanchish qilchalari; UOJ-ularning ostki jufti; OL-ostki lab; M-mo'ylov; K-ko'z; KLAR-ko'zchalar; P-peshona; YU-yuzi.

Hasharot boshining ikki yonida, odatda bir juft ko'z (oculi) bo'ladi, ba'zan ko'zsiz hasharotlar ham uchraydi. Har qaysi ko'z kesigiga (mikroskopdan) qaralsa uning katakchalardan tuzilganligini ko'rish mumkin. Bu katakchalar fasetkalar yoki ommatidiylar (ommatidia) deb ataladi, ularning miqdori turli hasharotlarda va taraqqiyotining har xil davrida har xil bo'ladi. Ko'zlarning katta-kichikligi va shakli ham xilma-xildir.

Ko'pgina hasharotlarda ko'zdan tashqari yana ko'zcha yoki sodda ko'zlar (ocelli) ham bo'ladi. Ular miqdori 1 tadan 8-12 tagacha bo'lib, ko'pincha 2 ta yoki 3 tani tashkil etadi. Sodda ko'zlar odatda peshonaga, bosh tepasiga yoki ensaga joylashgan. Sodda ko'zlar ko'p bo'lsa, ular murakkab ko'zlar bo'lmaydi. Ko'pgina hasharotlarda sodda ko'zlar mutlaqo yo'q.

Hasharotlarning ko'kragi (thorax) qorin qismidan keskin farq qilib aloqida bo'limga ajralgan. Lekin ularning ajdodlarida bu ikki qism bir-biridan ajralmagan bir xil shakldagi gavdadan tuzilgan, bu har bir bo'g'imida bir juftidan o'simtalar bo'lgan. Masalan, ko'poyoqlilarda. Bunday metamerali hayvonlar kam harakat bo'ladi.

Evolutsion taraqqiyot natijasida bunday metamerali hasharotlarda harakatni markazlashtirish yoki lokomotor funksiyasini oshirish natijasida gavdaning oldingi uch bo'g'imi ko'krakka aylangan bo'lib, keyingi bo'g'irlarda o'simtalar yo'qolib, qorin shakliga aylangan. Ko'krakda qanotning vujudga kelishi uning loqomotor xususiyatini oshirib, tuzilishini murakkablashtiradi, qorin qismini esa soddalashtiradi. Natijada gavda oldingi qismi funksiyasining moslanishi va birlamchi metameralik xususiyatining yo'qolishi gavdani ikki qismga ko'krak va qorin ajralishiga sabab bo'ldi.

Ma'lumki, hasharotlarning harakat a'zolari ko'krak qismida joylashganligi sababli murakkab tuzilishga ega bo'ladi. Shuning uchun dastavval ko'krakning tashqi birlamchi oddiy sxematik tuzilishi bilan tanishib, keyin uning bo'g'irlari tuzilishini ko'ramiz.

Hasharotlar ko'kragi uch bo'g'iridan iborat: birinchisi (bosh tomonidan hisoblaganda) oldingi ko'krak (prothorax), ikkinchisi o'rta ko'krak (mesothorax), uchinchisi orqa ko'krak (metathorax) deb ataladi.

Har bir bo'g'irlar skeletini xitirlashgan kutikula xalqasi hosil qilib, 4 qismga bo'linadi. Elka tomoni yoki tepa qismi — tergite, qorin tomoni yoki pastki qismi — sternit, ikki yon yumshoq devori biqinchalari pleyritlar deb ataladi.

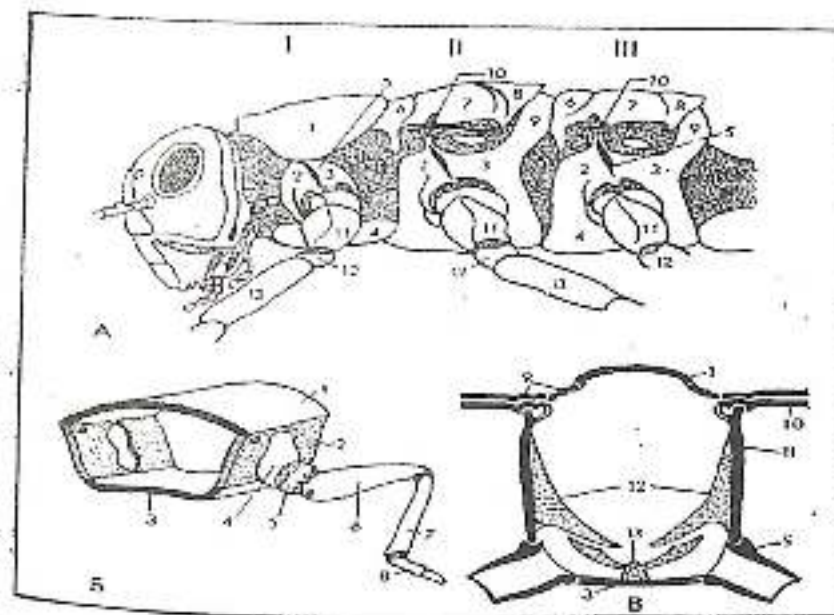
Hasharot ko'kragi loqomotor funksiyani olganligi uchun ko'krak bo'g'irining muskulturasi kuchli rivojlangan va murakkablashgan, bo'g'irlarining hajmi kattalashgan, ayniqsa, tashqi skelet tuzilishi juda ham o'zgarib murakkablashgan bo'ladi. Ko'krak skelet muskul apparati kcskin murakkab o'zgargan bo'lib, natijada birlamchi skleritlar — tergite, sternitlar va pleyritlar ikkilamchi seriya skleritlarga bo'lingan bo'ladi.

Ko'krak bo'g'irlarida tergite yelka yoki notum (notum), sternit, ya'ni qorni yoki pastki tomoni ko'krakcha yoki sternum (sternum) deb ataladi. Bu bo'laklarning qaysi bo'g'irida joylanishiga qarab old, o'rta va orqa (pro, meso, meta) qo'shimcha so'zlar qo'shiladi.

Har bir ko'krak bo'g'irlarida bir juftdan oyoq, qanotli hasharotlarda uchun o'rta va orqa bo'g'irlarda juft qanotlar o'rtnashgan bo'ladi. Shuning tomonini bilan ifodalanadi.

Ko'p hasharotlarda oldingi ko'krak bo'g'iri boshqa ko'krak bo'g'irlariga nisbatan oddiyroq tuzilgan. Lekin ba'zi bir hasharotlarda bo'g'irlariga maxsus funksiyasiga qarab oldingi ko'krak bo'g'iri bajariladigan maxsus funksiyasiga qarab oldingi ko'krak bo'g'iri

yaxshi rivojlangan bo'lishi mumkin. Masalan, beshiktervatarda (Mentoptera) oldingi ko'krak harakatchan, cho'zilgan bo'lib, unda katta qanrovchi tipidagi oyoqlari joylashgan. Uchishi qobiliyatini yo'qotgan hasharotlarda oldingi elkalari yaxshi rivojlangan, uchuvchi hasharotlarda esa oldingi ko'kraklari hajmi kichiklashgan bo'ladi.



56-rasm. Hasharot qismining tuzilish sxemasi: (Murodovdan olingan suratlar) A - ko'krak bo'g'irlarining tuzilishi va skleritlarga bo'linishi; (I, II, III - oldingi, o'rta va orqa ko'krak bo'g'irlari)

1 - old elka; 2 - oldingi, o'rta va orqa episternlar; 3 - ularning epimerlari; 4 - to'pchalar; 5 - pleyral choq 5 - o'rta va orqa elka qalqon oldi; 7 - uning qalqonlari 8 - ularning qalqonchalari; 9 - elka orqalari; 10 - pleyral ustunchalar; 11 - to'zchalar; 12 - o'ynag'ichlar; p 13 - sonlar B - ko'krak bo'g'irining umumiy ko'rinishi; V - ko'ndalang kesigi; 1 - elka; 2 - yon tomoni (pleyriti) 3 - to'shcha; 4 - toza old bo'g'imi; 5 - tozcha; 6 - son; 7 - boldir; 8 - panja; 9 - aksillyar skleritlar; 10 - qanot; 11 - pleyrit ustuncha; 12 - pleyrit tojlar; 13 - furka.

Ko'krak bo'g'irlarining yon tomonlari — pleyritlari murakkab tuzilgan bo'lib, har bir oyog'ining joylashgan erida bo'rmali teri kutikula chuqurchani hosil qiladi. Shu chuqurchada oyog'ining to'schasi

yoki koksasi joylashgan. Pleyritning tepa qismida, qanotli — pterotoraks bo'g'imlarni yon tomonining tutashgan joyida (qanot jiplashgan joyda) o'simta — ustunchasi bo'ladi. Bu ustunchaga qanotning asosi joylashadi.

Hasharotlarning oyoqlari (pedes) bo'g'imlarga bo'lingan bo'lib to'scha, o'ynog'ich, son, boldir va panjalaridan iborat (57- rasm) bo'ladi.

Toscha yoki koksas (soxa) kalta, kuchli asosiy bo'g'im, uning yordamida oyoq ko'krak pleyriti — to'scha chuqurchasiga harakatli ravishda tutashgan bo'ladi. O'ynog'ich (trochanter) kichkina bo'g'imli, son o'rtasida joylashgan va u to'scha bilan kam harakatchan. Ba'zi bir hasharotlarda o'ynog'ich ikki bo'g'imli bo'ladi. Masalan, parda qanotlilarda son (femur) eng katta va kuchli bo'g'im.

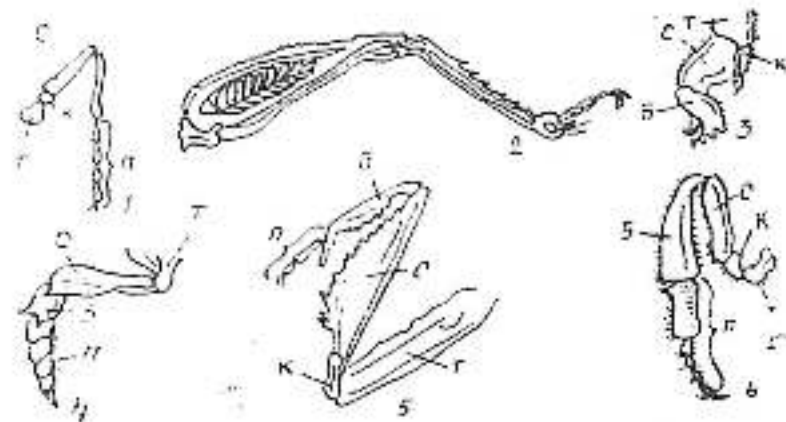
Boldirining (tibia) uzunligi songa teng, lekin unga nisbatan ingichkapoq bo'g'im. Ko'pincha tiqanchali o'simtalar bilan qoplangan bo'ladi. Panja yoki tarsus (tarsus) oyoqning boldir uchiga tutashgan 1—5 bo'g'imli, tirgovuch qismlardan iborat. Ba'zi hasharotlarning (masalan, pashsha) panjalarida so'rg'ichlar bo'lib, bu ularning vertikal silliq sathda va hatto, gorizontalsathda ham harakatlanishiga yordam beradi. Hasharotlarning oyoqlari hayot kechirish xususiyatiga moslashuviga ko'ra turli tipda tuzilgan (57- rasm).

Yuruvchi va yuguruvchi tipdagilarda oyoqlar cho'ziq bo'ladi. Bunda yuguruvchi uchala juft oyoq bir-biriga o'xshash bo'ladi. Yangi sharoitga moslashish yoki harakatlanish xususiyatiga ko'ra oldingi yoki orqa juft oyoqlar tubdan o'zgarishi mumkin. Sakrab yuradigan hasharotlarda (jumladan, chigirtkalar, yer burga) orqa oyoqlari yaxshi taraqqiy etgan. Orqa oyoqlarining soni oldingi ikki juftlikiga nisbatan uzun va hajmliroqdir. Tuproq orasida hayot kechiruvchi hasharotlarning (masalan, buzoqboshi va ba'zi qo'ng'izlarda) oldingi oyoqlari kovlovchi tipda tuzilgan, boldiri Yassi, tarvaqaylagan va chetlari arrasimon bo'lsa, suv hasharotlarda (masalan, suv qo'ng'izi) orqa juft oyoqlarini uski tomonidan zich qilchalar qoplab olgan bo'lib, u eshkak vazifasini bajaradi.

Bu suzuvchi tip oyoq deyiladi. Lekin oldingi va keyingi juft oyoqlar qaysi tipda bo'lishidan qat'iy nazar, o'rta juft oyoqlarning shakli o'zgarmaydi. Chunki bu oyoqlar doimo yurish yoki yugurish vazifasini bajaradi.

Hasharot qanotlari (alae) ko'pincha ikki juft, o'rta va ketki ko'krak bo'g'imining — pterotoraksning o'simtasi hisoblanadi. Ikki qanotlilar (Diptera) da bir juft qanot bo'lib, u o'rta ko'krakka o'mashgan. Orqa

ko'krakda esa yo'qolib ketgan orqa qanot rudimentlari bo'ladi. Elpig'ichsimon qanotlar turkumida, aksincha, orqa ko'krakka joylashgan bir juft qanot yaxshi rivojlangan, yo'qolib ketgan oldingi qanotlardan faqat juda mayda, yaxshi yetilmagan qoldiqlar qolgan.



57- r a s m. Oyoqlarning tuzilishi va xillari (Bey-Bienko, Bogdanov-Katkov va Imme ma'lumoti bo'yicha):

- 1 — yuguruvchi oyoqlar (sassiqliq qo'ng'izlar), t — to'scha, k — ko'st, s — son, b — boldir, p — panja, 2 — sakrovchi oyoqlar (chigirtkalar), 3 — kovlovchilar (quyruqli qo'ng'iz), 4 — suzuvchi oyoqlar (suzuvchilar), 5 — tutuvchi oyoqlar (beshik-tervatar), 6 — yig'uvchi oyoqlar (asalarilar).

Ba'zi hasharotlarda qanot bo'lmaydi. Tuban hasharotlar, shuningdek, qanotli hasharotlar kenja sinfiga kiradigan hasharotlardan burga va taxta qandalasi ajdodlarida qanotlar bo'lgan, lekin ular filogenetik rivojlanish protsessida qanotlarini yo'qotgan.

Hasharotlar qanoti har xil shaklda bo'ladi, biroq uning shakli asosan uchburchak shakliga yaqin. Stumung uchun qanotning uchi, orqa bo'rchagi va tubi yoki i l d i z i n i bir-biridan ajrata bilish kerak. Qanotning tubi bilan uchi o'rtasidagi chekka oldingi chekka, qanot uchi bilan orqa bo'rchagi o'rtasidagi chekka tashqi chekka va orqa bo'rchagi bilan tubi o'rtasidagi chekka o'rta yoki ichki chekka deb aytiladi. Har qaysi qanot ikkita yupqa yaproqchadan iborat, bular

o'rtasidan ko'pincha turt tomoni berk katakchalar hosil qiladigan tik va ko'ndalang tomirlar o'tadi. Qanotdagi tomirlar soni va ularning joylanishi har xil: chiqib kelishi jihatdan tuban hasharotlar qanotida ko'ndalang tomirlar ayniqsa ko'p. Qanot tomirlari pardalarni ko'tarib turuvchi Mexanik tirgaklar vazifasini bajaradi, biroq ichi g'ovak ba'zi tomirlar orqali oziq moddani keltiradigan qon harakat qiladi va traxeya (nafas olish nayi) hamda nerv tolalari keladi. Qolgan tomirlarning ichi g'ovak bo'lmaydi. Qanotda uzunasiga ketgan tomirlar juda katta ahamiyatga ega. Bu tomirlar orqali oziq qanotga o'tadi va qanotni tub turadi.

Hasharotlarni aniqlashda bunday tomirlarning ahamiyati katta. Qanotdagi uzun tomirlar bir necha xil bo'ladi: 1) kostal tomir (costa) qisqacha «S» bilan belgilanadi. Bu tomir qanot tubidan chiqib, uning oldingi cheti bo'ylab ketadi; 2) subkostal tomir (subcosta «Sc») birinchi tomirdan keyin qanot tubidan chiqib, odatda qisqa va qanotning oldingi chekkasiga borib taqaladi; 3) radial tomir (radius «R») subkostal tomirdan keyin qanot tubidan chiqadi. Bu tomir ko'pincha 5 ta tarmoq beradi, buning ustiga radial tomir tarmoqlari qanotning oldingi va tashqi chekkasiga etib borishi mumkin. Ko'pchilik hasharotlar qanotining oldingi chekkasi yonida radial tomir tarmoqlarida terisimon yaproqcha ko'zcha yoki pterostigma (pterostigma) hosil bo'ladi; 4) o'rtali yoki medial tomirlar (media «M») radial tomirlardan keyin bo'ladi va tarmoqlaydi, uning uchi qanotning tashqi chekkasiga borib taqaladi; 5) kubital tomir (cubitus «Cu»), medial tomirdan keyin keladi, qanot ildiz tubidan chiqadi, ba'zan uchlari qanotning tashqi yoki orqa chekkasiga borib taqaladigan ikkita tarmoqqa bo'linadi; keyingi yoki anal tomirlar (analis «A») qanot tubidan chiqadi, ammo tarmoqlanmaydi va har qaysisi qanotning orqa, ba'zan tashqi chekkasiga mustaqil ravishda borib tarqaladi. Anal tomir ko'pincha aksilyar tomir (axillaris) deb aytiladi (58-rasm).

Yuqorida ko'rsatilgan qanot tomirlardan ko'plari ayrim hasharotlarda bo'lmaydi. Uzunasiga ketgan tomirlarning qanot tubiga qarab ba'zi tarmoqlari qaytalama tomirlar (recurrens) deb ataladi. Hasharotlarning uchishi va uchish davomida qanotlarning holati juda murakkab bo'ladi.

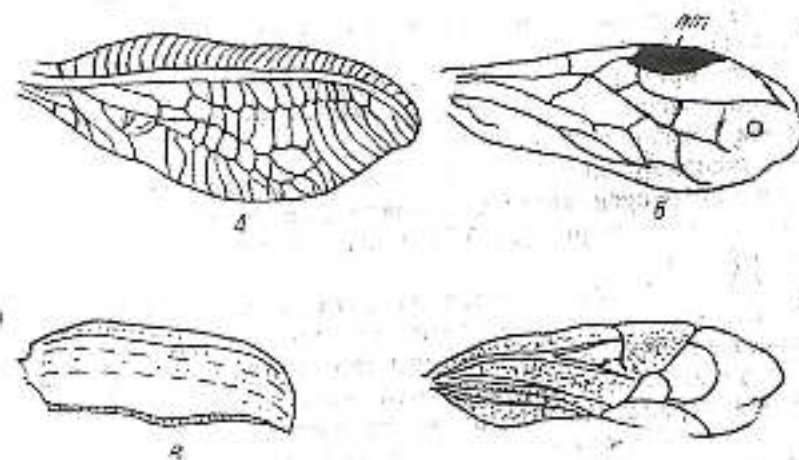
Uchishda bilvosita ta'sir ko'rsatuvchi muskullar hasharot qanotlarini pastga va yuqoriga qarab, boshqa turdagi muskullar, ya'ni bevosita ta'sir ko'rsatuvchi muskullar qanotlarni uchishda oldinga va orqaga qarab harakatga keltiradi.

Hasharotlarning uchish intensivligi turlicha. Ba'zi kapalaklar uchish vaqtida sekundiga 5—6 marta, chivinlar 500—600 marta, ayrim tur chivinlar esa 1000 martagacha qanot qoqadi.

Uchish tezligi ham turlicha. Ariqlarning ba'zi turlari soatiga 18 km tezlikda uchsa, arvohkapalak 54 km, ninachi 96 km gacha tezlikda ucha oladi.

Hasharotlarning uchish turg'unligi ta'minlanishi qanotlardagi tik tomirlarning qanotning oldingi qismiga, ya'ni kostal qismiga so'rilishi orqali boradi. Bu holat qanotlarning kostolizatsiyasi deyilib, shu orqali uning mustahkamligi ortadi va aerodinamik xususiyatlari yaxshilanadi.

Hasharotlarning oldingi va keyingi qanotlari katta - kichikligi hamda xitirlashish darajasi jihatdan bir xil yoki har xil bo'lishi mumkin. U qadar xitirlashmagan qanotlar yelpig'ich kabi bo'yiga (to'g'ri qanotlarning keyingi qanotlari) yoki ko'ndalangiga (qo'ng'izlar yoki quloq kavlagichlarning orqa qanotlari) yig'iladi.



58-rasm. Qanot xillari (Veber va Gussakovskiy bo'yicha): A - To'rqanotlar (oltinko'zning oldingi qanoti); B - parda qanotlilar (arrakashning oldingi qanoti, pt - pterostigma); V - qo'ng'iz qanot usiligi; G - qandalaning yarimqanot ustligi.

Qo'ng'izlarning oldingi qanotlari juda kuchli xitirlashgan. Natijada oldingi qanotlari uchish uchun emas, balki ular ostiga yig'ilgan pardasimon, yumshoq qanotlarini himoya qilish uchun xizmat qiladi.

Keyingi qanotlarga nisbatan quloq kavlagichlarining oldingi qanotlari ham keyingi qanotlariga qaraganda kuchliroq xitinlashgan. Yarim qattiq xitinlashgan: ko'pchiligida oldingi qanotlarining bitta qanotining o'zi har xil darajada xitinlashgan, terisimon, boshqa qismi (uchi) yumshoq, pardasimon bo'ladi.

Keyingi qanotlarga nisbatan oldingi qanotlar kuchliroq qattiqlashgan (xitinlashgan), bular qanot usti yoki *elitra* (*elitrac*) deb

Qanotlar gavda ichiga ketadigan xitirlashgan paylar va bir qancha mayda oraliq skleritlar yordamida ko'krak bo'g'inlariga birikadi. Qanotli hasharotlar ikki gruppaga bo'linadi: a)qadimgi qanotlilar. Bular tinch holatda turganda ham qanotlarini yig'a olmaydi, ular yoyiq xolatda turadi. Bunday hasharotlarning hozirgi vaqtda faqat ikki turkumi mavjud. Ninachilar (Odonatoptera) va bitta turkumi mavjud. Bular qanotli hasharotlar.

b) yangiqanotlilar yoki qanotlarini tanasining uzunasiga qarab yig'ishtira oladiganlar. Natijada tana ixchamlashib silliqligi ortadi. Bularga hamma qolgan qanotli hasharotlar kiradi. B.I.Shvanvich qanotlarni uchishdagi ishtirokiga va qanot muskullariga qarab hasharotlarni 3 gruppaga bo'ladi:

1) uchish vaqtida ikkala juft qanotdan bir tarzda foydalaniladigan biomotor hasharotlar (ninachilar va tuban setkasimon qanotlilar); 2) ko'proq yoki faqat oldingi juft qanotlardan foydalanadigan oldmotor hasharotlar, 3) keyingi juft qanotlardan foydalanadigan oldmotor hasharotlar.

Hasharotlarning qanotlari va ularning turlari bilan tanishilganda ba'zi bir turkum vakillarida (qo'ng'izlar), to'g'ri qanotlilarda oldingi juft qanot uchish qobiliyatini yo'qotib qoplovchi qanotlarga aylanib qolganligi ko'rib o'tildi. Bu holda faqat ikkinchi juft (ketingi) qanotlarga uchishda ishtirok etadi va funksional ikki qanotlilik vujudga keladi. Biomotor qanotli hasharotlarda esa birlashtiruvchi o'simtalari orqali birikadi va ikki juft qanot uchishda ishtirok etadi. Lekin bu holda uchishda asosiy roli o'ynaydigan hasharot uchishda tushadi va oldimotorlik vazifasi o'zgarib qoladi.

Lekin bu holda uchlshda asosiy og'irlik kuchi oldingi qanotlarga tushadi va oldmotorlik vujudga keladi. Natijada orqa qanotlarning vazifasi susayib, ular yo'qolib boradi va yuqorida ko'rib o'tilganidek ikki qanotlilik vujudga keladi. Shunday qilib, hasharotlar qanotlar tizimini rivojlanishi va takomillashishi ularda funksional ikki qanotlilik vujudga kelishi bilan bog'liq. Qanotlarning bunday takomillashishiga dipterizatsiya yoki dipterizatsiya prinsipi deb ataladi.

Nazorat savollari:

1. Hasharotlarning umumiy tafsiloti.
2. Og'iz a'zolarini tuzilishini gapirib bering.
3. Og'iz apparatini tiplarini gapirib bering.
4. Hasharotlarning ovoqlarini tuzilishi.

9.2. Hasharotlarning qorin tuzilishi hamda ularning o'simalari

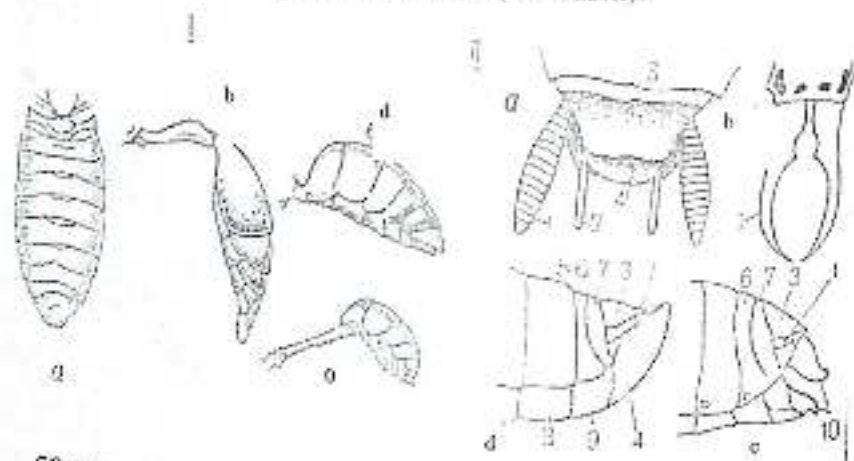
Qorin bo'lagi yoki abdomen (abdomen) tananing uchinchi qismi bo'lib, u bir qancha bo'g'imlarga bo'linadi. Qorin bo'g'imlari yoki o'romerlar (uromeres) soni har xil hasharotlarda turlicha miqdorda. Masalan, tuban hasharotlar turkumida dum komponenti telson bilan birgalikda hatto 12 tagacha yetadi. Ko'pchilik hollarda voyaga yetgan hasharotlarda qorin bo'g'imi kam bo'ladi, chunki individual rivojlanish taraqqiyotida embriondagi 11 ta bo'g'imdan ba'zilar bir-biriga qo'shib yoki ular o'zini kuchli taraqqiy etgan boshqa bo'g'imlar egallashi tufayli yo'qolib ketadi, hatto kopulyativ a'zolar hosil bo'lishi uchun sarf bo'ladi.

Qorin bo'g'imlari ko'krak bo'g'imlarga nisbatan oddiyroq tuzilgan bo'lib, har biri ikkita asosiy skleritdan iborat; ustki tomondagi yaproqcha — tergiti, ostki tomondagi yaproqcha — sternit deb ataladi va ular orasida pardasimon yumshoq qismlar — biqincha yoki pleyritlar bo'ladi. Voyaga yetgan hasharotlar tergiti bilan sternitining soni hamma vaqt ham bir xil bo'lavermaydi, chunki ayrim bo'g'imlarning ba'zi skleritlari to'la etishmagan bo'ladi. Shu sababli tergitar soni sternitlarga nisbatan 1—3 taga ko'p bo'ladi. Misol: to'g'ri qanotlilarda 1 sternit reduksiyalangan, 9 va 10- sternitlar esa yo'qolgan. Shuning uchun ular da sternitlarining soni 7—8 ta, tergitalari esa 10 ta, odatda, har bir qorin bo'g'imining orqa qirrasini xuddi cherepitsa kabi keyingi bo'g'imning oldingi qirrasini bosib turadi.

8—9 qorin bo'g'imlarida tashqi jinsiy (genital) o'simtlari bo'ladi. Bularga erkaklardagi qo'shilish yoki kopulyativ a'zo, urg'ochilardagi tuxum qo'ygich kiradi. Shuning uchun 8—9 bo'g'imlar jinsiy, yoki genital, bulardan oldingi 1—7 bo'g'imlar gennital oldi; 10—11 bo'g'imlar genital ketki deb ataladi.

Odatda qorinning ayrim bo'g'imlari bir-biriga harakatchan ravishda qo'shiladi, faqat kamdan-kam hollardagina harakatsiz qo'shilishi mumkin.

Hasharotlarning qorni tubandagi xillarga bo'linadi: 1) keng yoki botiq qorin, bunday qorinning birinchi bo'g'imi enlik bo'ladi va hamma joyi bilan ko'krakka zich yopishadi; 2) osilgan qorin, bunday qorinning birinchi bo'g'imi keng bo'ladi, ammo bo'g'imning ostki qismi yordamida ko'krakka harakatchan bo'lib yopishadi va osilib turishi mumkin; 3) poyachali qorin, bunday qorinning birinchi yoki ikkinchi bo'g'imi cho'zilib, uzun poyaga aylanadi (59-rasm).



59-rasm. Hasharotlarning qorin xillari va uning o'simalari:
(Murodovdan olingan suratlari)

I. a-botiq; b-keng bandli; d-osiluvchan; e-uzun poyachali. II. A-suvarak va b-temirqanot; erkak zollarini ustidan ko'rinishi; osiyo chigirtkasi qorinlarining uchidagi o'simalari: d-erkak va e-urg'ochisi; 1-serki; 2-grifelka; 3-anal yoproqcha; 4-genital yoproqcha; 5,6,7-sakkizinchi va o'ninchi tergittlar; 8,9-sakkizinchi va to'qqizinchi sternitlar; 10-tuxum qo'ygich.

Poyachali qorin ko'pincha parda qanotlilarda uchraydi. Ularda qorinning birinchi bo'g'imi ko'krakka yopishib ketgan va oraliq bo'g'imga aylangan, bunday holda poya qorinning birinchi bo'g'imi emas, balki ikkinchi bo'g'imidir; birinchi bo'g'im esa keng bo'lib, ko'krakka zich joylashgan. Chumolilarda poyaga bitta bo'g'imdan emas, balki ikkita yoki uchta bo'g'imning qo'shilishidan hosil bo'ladi. Qorin bo'g'imlari yonida nafas teshigi — stigmasi (stigma) joylashgan, nafas teshiklari har xil shaklda, ko'pincha noto'g'ri oval yoki yumaloq

shaklda, juda kichkina bo'ladi. Sonlari har xil, 9 va 10 bo'g'imlarida bo'lmaydi.

Qorin o'simalari. Embriolik davridagi qorin bo'g'imlaridagi o'simalar, keyingi rivojlanish davrida (voyaga etgan davrida) yo'qoladi yoki shakllari o'zgarib boshqa funktsiyani bajaruvchi a'zoga aylanadi. Qorin o'simalarining qoldiqlariga to'g'ri qanotlilarda serkilar, grifelkilar, tuxum qo'ygich, chaquvchi parda qanotlilar, arifar yoki asalarilarda nayza hosil qiladi.

Tuban hasharotlarda ayridumililar va qildumililar turkumiga kiruvchi hasharotlarning qorin o'simalari eng ko'p bo'ladi. Bularda qorin qismining 1—3 bo'g'imida rudimentar o'simalar bo'ladi, bu o'simalar qorin oyoqchalari deb atiladi. O'simalar hasharotlarning ajdodlari bo'lmishi ko'poyoqlilardan qolgan rudimentar o'simalar hisoblanadi.

Serkilar — ba'zan hasharotlar, masalan, to'g'ri qanotlilar, suvaraklar qorin bo'lagining 11, kamdan kam hollarda 10 yoki 9 bo'g'imlar tergitida bo'g'imli sezuvchi o'simalardir. Quloq kavlagichlarda bu serkilar baquvvat ombirga aylangan, bu ombir himoyalash va uchish oldidan qanotlarini to'g'rilovchi a'zo vazifasini bajaradi.

Grifelkilar — 9 sternitida joylashgan, bo'g'imlarga bo'linmagan o'sima. Qorin bo'g'imlari uchun substratga tayanch vazifasini bajarib, qorin bilan substrat oraliqni saqlaydi. Grifelki to'g'ri qanotlilar yoki suvaraklarga xosdir. Lekin qildumililar va ayri dumlilarda grifelkilar qorin qismining ko'pchilik bo'g'imlarida bo'lib oyoqchalar vazifasini bajaradi.

Tuxum qo'ygich — urg'ochi hasharotlarning jinsiy a'zoi bo'lib, tuxum qo'yish uchun xizmat qiladi. Odatda tuxumini substrat yuzasiga emas, balki substrat ichiga (tuproqqa, poya ichiga, barg to'qimalari ichiga va hokazo joylarga) yoki tirqish va yoriqlar ichiga qo'yadigan hasharotlar, masalan, to'g'ri qanotlilarda bo'ladi. Ularning tuxum qo'ygichi ortopteroid tuxum qo'ygich deb atiladi. Evolyutsion taraqqiyot natijasida ko'pchilik hasharotlarda tuxum qo'ygichlari o'zgarib, ikkilamchi sexta tuxum qo'ygichiga aylangan. Ko'pincha pashshalar, qo'ng'izlarda qorin bo'lagi oxirgi bo'g'imining qiyofasi o'zgarishidan ichga tortiladigan va tuxum qo'yish vaqtida do'ppayib tashqariga chiqadigan tuxum qo'ygich ham hosil bo'lishi mumkin. Bunga teleskopik tuxum qo'ygich deb atiladi.

Erkak hasharotlarning genital a'zolari kelib chiqishi to'liq o'rganilmagan. Ularning qorin bo'g'imlarining oxirida kopulyativ

apparati joylashgan. Bu apparat urg'ochilarini otalantirayotgan vaqtda xaltachalariga spermatozoidlar o'tkazish uchun va urg'ochilarni ushlab uchun xizmat qiladi.

Umuman mo'ylov tiplari, og'iz a'zolari, qanotlar, oyoqlar, qorin o'simtalar va boshqa belgilar hasharot turlarini aniqlashda katta rol o'ynaydi.

Nazorat savollari:

1. Hasharotlarni qorin bo'limini tuzilishi qanday?
2. Ularning o'simtlarini tuzilini qanday?

10-bob. HASHAROTLAR ANATOMIYASI

10.1. Teri qoplami, ovqat hazm qilish tizimining tuzilishi

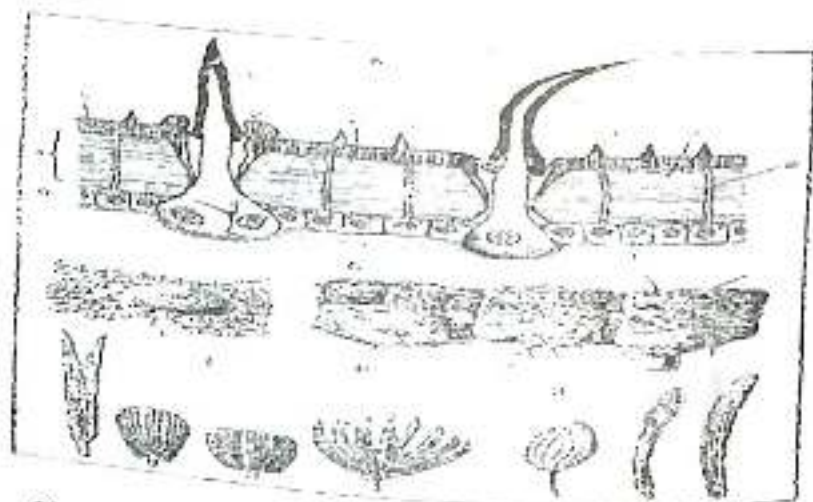
Hasharotlarning teri qoplami — mexanik va kimyoviy ta'sirlardan himoya qilish, tashqi skelet funksiyasini bajarish va muskullar yopishish joyi bo'lib xizmat qiladi. Bundan tashqari, tana terisida maxsus funksiyalarni bajaruvchi juda ko'p har xil bezlar bo'ladi. Hasharotlarning terisi 3 ta asosiy qatlam — kutikula, gipoderm va bazal membranadan iborat.

Kutikula — terining ustki qismi bo'lib, gipodermaning mahsuloti. Hujayraviy tuzilishga ega emas. Kutikula hasharotning tashqi skeletini hosil qiladi. Muskullarning yopishish joyi bo'lib, uni mexanik va kimyoviy ta'sirlardan himoya qiladi.

Kutikula murakkab gistologik tuzilishga ega, u tashqi va ichki qatlamlarga bo'linadi. Tashqi qatlam yoki epikutikula juda yupqa (1—4 mikrondan oshmaydi), strukturasi bo'ladi va u kutikulin — murakkab moddadan iborat, bu modda har xil hasharotlardagina emas, balki bir hasharotning o'zida rivojlanishining har xil bosqichlarida va tanasining turli qismlarida ham bir xil bo'lmaydi.

Kutikulin yuqori molekulyar yog'lar va mumsimon birikmalar aralashmasidan iborat, qahrabo-sariq rangli. Epikutikula suv yuqtiramaydi va o'tkazmaydi. Bunga gigrolof xususiyat deb ataladi. Kuchli sulfat va xlorid qislotalarda erimaydi, ammo o'yuvchi ishqor eritmalarda eriydi. Epikutikula mexanik jihatdan anchagina puxta, ammo ba'zi hasharotlarning epikutikula qavatini yumshoq, tez yeyiladigan bo'ladi: bu qavat zararlangan teri qoplami zararkomandalarga qarshi kurashda qo'llaniladigan zaharli moddalarni yaxshi o'tkazadigan bo'lib qoladi. Yog'simon va mumsimon moddalarning barqarorligi va saqlanish xususiyati yuqori haroratda ancha pasayadi. Hasharotlarning zararlangan epikutikulasi teri bezlarining sekretor faoliyati natijasida tiklanadi.

Prokutikula — ichki qatlam, u epikutikula ostida yotgan eng qalin qatlam bo'lib, o'z vaqtida ekzokutikula va endokutikula bo'linadi. Ekzokutikula — hasharot tanasining qoplamiga qattiqlik xususiyat beradigan asosiy qavat hisoblanadi: bu qavat kutikulin, melanin va xitindan iborat.



60-rasm. Hasharotning teri qoplami va uning hosilalari:
(Murodovdan olingan suratlar)

- A - teri kesigining sxematik tuzilishi; 1 - tuk - chalar; 2 - tuk boshlanish bo'g'izi (xaltasi); 3 - tiqanchalar; 4 - kutikula;
5 - epikutikula; 6 - ekzo kutikula; 7 - ekdokutikula; S - ter naychasi;
9 - gipoderma; 10 - trixogen (tuk hosil qiluvchi) ho'jyra;
11 - bazal parda. B - terisidagi turli xil shakldagi tukcha va tiqanchalar; / - paxta turlari qurtining juda ko'p kichik tiqanchali teri qoplami; 2 - uchta qorin bo'g'imidagi tukchalar; V - kapalaklardagi turli xil shakldagi tangachalar; I - pigment tangachalar; II - hid beruvchi tangachalar

Xitin — prokutikulaning 25-60% biokimik asosini tashkil etib, yuqori molekulyar polimer, azotli polisaxarid bo'lib, uning tarkibi har xil hasharotlarda, hatto bitta hasharot tanasining turli qismlarida va hayotining har xil davrlarida turlicha bo'ladi. Hasharot qoplaminin mexanik jihatdan puxta va qattiq bo'lishi xitinning miqdoriga bog'liq boshqa moddalar aralashmasidan vujudga keladi va asosan kutikulaning miqdoriga bog'liq bo'ladi. Xitin rangsiz modda, ammo melanin bo'lishi tufayli ekzokutikula — qoramtir rangga kiradi. Ekzokutikula puxta va qattiq bo'lganligi tufayli hasharotni mexanik va kimyoviy ta'sirlardan saqlaydi. Ekzokutikula — asosan teri qoplaminin ostidagi qavat Endokutikula — asosan teri qoplaminin ostidagi qavat gipodermadan ishlab chiqadigan xitindan iborat. Endokutikula

tolasimon tuzilishga ega. Tolalar qavati ko'pincha gorizontol holatda joylashgan.

Odatda, kutikula, xususan, ekzokutikula bo'g'imlar o'rtasida ancha yupqa bo'ladi, bu esa tananing ayrim qismlarini harakatchan bo'lishini ta'minlaydi.

Gipoderma bir qavat hujayralardan iborat bo'lib, teri epiteliyasini hosil qiladi va kutikulaning ostida joylashgan hujayralar silindrik shaklda yoki ostki tomoni o'simtali bo'ladi; hujayralar ichidagi yadro yumaloq, yoki oval shaklga ega. Gipodermaning yosh hujayralari ustki tomonda cho'zilib protoplazmatik iplarga aylanadi, ulardan keyinchalik kutikula qavati hosil bo'ladi. Bundan tashqari, gipoderma lichinka suyuqligini ajratadi. Bu suyuqlik hasharotning po'st tashlashdan oldin eski endokutikulasini eritadi.

Bazal membrana yoki asosiy parda gipodermaning ostiga yopishgan bo'lib, juda yupqa, hujayraviy tuzilishga ega emas.

Teri qoplaminin hosilalari. Teri qoplaminidagi turli xil hosilalariga o'simtalar, bezlar, rang beruvchi pigmentlar kiradi. Teri hosilalari yoki o'simtalar turli xil bo'lib, turt asosiy gruppaga — x e t o i d, somatoxet, dermatoxet va dermatolepidlarga bo'linadi.

X e t o i d — kutikulaning mayda o'simtalar: tishchalar, bo'rtikchalar va hokazolarga aytiladi.

Somatoxetlar — teri qavatining ko'tarilib chiqishidan hosil bo'lib, u ichida umumiy tana bo'shlig'iga qo'shiladigan bo'shlig'i bo'lgan o'simta ekanligi bilan xetoidlardan farq qiladi. O'simtalar kutikulasi gipoderma ostida joylashgan. bular xetoidlarga qaraganda ancha yirik.

Dermatoxetlar — gipodermaga bog'liq bo'lgan tuzilmalar, ular tarkibiga gipodermaning 2 ta xujayrasi kirib, tatki tomondan tukchalarga, qilchalarga yoki ingichka tyaqanchaga o'xshaydi. Dermatoxetlar yaxlit yoki ichi bo'sh bo'lishi mumkin, ammo umumiy tana bo'shlig'iga kirmaydi.

Dermatolepidlar — tangachalari yassi bo'lishi bilan harakterlanadi. Bular kapalaklarda juda ko'p bo'lsa da boshqa hasharotlarda ham uchraydi. Dermatolepidlarning yuzasi yassi yoki silliq, yuzasida donador, qirrali va shunga o'xshash tuzilmalar bo'ladi.

Teridagi o'simtalar hasharotlarning mexanik himoyalanihini kuchaytirish uchun xizmat qiladi harakat qilishga yordam beradi (60- rasm, V).

Teri bezlari. Bular gipodermaning ayrim hujayralari yoki ular yig'indisi har xil vazifalar bajaradigan sekretlar chiqaruvchi bezlar hisoblanadi. Bu bezlar bir, ikki va ko'p hujayrali bo'lishi mumkin.

Teri bezlari chiqarish kanalining uchi terining tekis yuzasida yoki bo'rtikchalar, tukchalarda tashqariga ochiladi. Ba'zi bezlarning tashqariga ochiladigan yo'llari bo'lmaydi va ularning sekret kutikulaning yupqa uchastkasi orqali «terlash» yo'li bilan tashqariga chiqadi. Ba'zi bezlar hasharot ta'sirlanganda tashqariga bo'rtib chiqadi.

Hasharotning teri bezlari mum beruvchi, hid beruvchi va zaharli lak beruvchi yoki qo'rqituvchi sekretlar ishlab chiqaradi. Mum bezlari, masalan, o'simlik bitlari, qalqon bitlari va arilarda bo'ladi. O'simlik bitlari va qalqon bitlari bu bezlar tananing hamma joyida, arilarda esa ba'zi qorin sternitlarda joylashgan. Ba'zi bir tropik qurtchalar qimmatbaho texnik lak ishlab chiqaradi. Hidli bezlar qandalalarda ko'kragi yoki qornida joylashgan bo'ladi va hokazo.

Tanasining rangi. Hasharotlar tanasining rangi turli xil bo'lib, ikki tipga bo'linadi: pigmentli yoki kimyoviy va strukturali yoki fizikaviy. Pigmentli rang beruvchi moddalar ko'pincha gipodermada, qisman kutikula yoki qonda va yog' tanachalarda joylashgan donador donachalar yoki to'p-diffuz holatda hamma joyga tarqalgan. Kutikulyar rang turg'un, o'zgarmas bo'lib, hasharot o'lgandan keyin ham o'zgarmaydi. Gipodermal rang turg'un emas, chunki hasharot o'lgandan keyin gipodermaning chirishi natijasida o'zgaradi. Hasharotlarning asosiy pigmenti — murakkab oqsilli modda — *melanin*dir. Melanin kutikulyar pigmentlarga kirib sariq va och qo'ng'ir rangdan to qora ranggacha beradi. Ular quyosh nurini yutib, tana haroratini bir xilda to'rtadi. O'simlikxo'r hasharotlarda qizil va sariq rang beruvchi modda — karotinoid bo'ladi. Hasharotlar bunday moddalarni o'simlik karotinidan oladi. Ular teri qoplag'ichida yoki qonida bo'ladi. Biroq hasharot rangi hamma vaqt ham faqat pigmentga bog'liq bo'lmaydi, hasharotlarning rangi metall kabi tovlanadigan rang, yorug'likning har xil sinishiga bog'liq, bunda yoritilish darajasiga qarab rang o'zgarishi mumkin. Ba'zan tiniq terili hasharotlar rangi ichki a'zolarining teri ostidan ko'rinishiga ham bog'liq bo'ladi. Hasharotlarning sariq va oq rangi ular terisida siydik qislota bo'lishiga ham bog'liq.

Hasharotlar tanasining bo'g'imlari murakkab bo'lishi va tana bo'laklarining xilma-xil harakat qilishiga muvofiq ularning muskullari ham murakkab bo'ladi. Muskullar tizimi ikki xil: *soma*lik yoki

skelet muskullari va ichki yoki *vissceral* muskullarga bo'linadi. Har ikkala muskul ko'ndalang targ'il muskullar tipiga kiradi. Hasharot tanasida 2 mingga yaqin har xil muskul bo'ladi, teriga birikmagan muskullar bundan mustasno. Voyaga yetgan hasharotlar tanasining bo'g'imlarga bo'linishi murakkab bo'lgani tufayli ular tanasidagi muskullar lichinkalar tanasidagi muskullarga qaraganda xilma-xil bo'ladi.

Skelet muskullari hasharotning tana harakatini (oyoqlari, og'iz a'zolari, mo'ylov va boshqa o'simtalarni), voyaga yetgan hasharotlarda esa qanot a'zolarini ta'minlaydi. Muskullarning bir uchi (boshlang'ich uchi) tananing harakatsiz skeletiga, ikkinchi uchi uning harakatli qismiga tutashgan bo'ladi. Muskullarning qisqarishi gavda skeletlarining holatini o'zgartirib turadi. Muskullar (kutukulaga maxsus ingichka alohida tolalar — *t o n o* fibrillalar yordamida tutashadi. Skelet muskullari asosan 3 guruhga: bosh, ko'krak va qorin muskullarini hosil qiladi. Bular hammasi skelet muskul tizimini tashkil etadi.

Bosh va ko'krak muskullari, ya'ni aktiv harakat a'zolarining muskullari eng yaxshi rivojlangan.

Ko'krak muskullariga uzunasiga dorzoventral yoki qiyshiq muskullar, oyoq va boshqa muskullari kiradi. Qanotlarini dorzoventral yoki qiyshiq muskullar harakatga keltiradi, bu muskullar bo'g'imlarning elkachasi va ko'krakchasini bir-biriga qo'shib turadi, gavda skleritlarning holatini o'zgartiradi. Og'iz apparatlarini harakatga keltiruvchi bosh muskullar, so'ruvchi hasharotlarda esa tomoq; bo'shlig'ini navbat bilan kengaytirib va toraytirib turadigan, shu tufayli tomoqni nasos kabi ishlatadigan muskullar juda yaxshi rivojlangan.

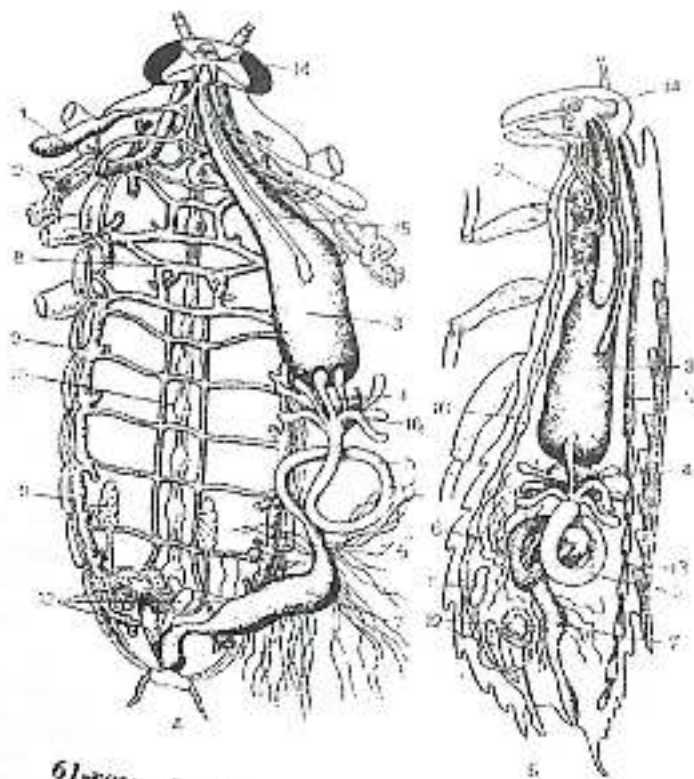
Qorin guruhga muskullari oddiyroq tuzilgan, bularga silliq muskullar, yon va ko'ndalang muskullar kiradi. Bu muskullarning qisqarib cho'zilishi natijasida qorin bo'g'imlarining harakati boshqariladi. Yon muskullar nafas olishni boshqaradi. Yelka tomonida qon tomirlari atrofidagi qanotsimon muskullar qonning harakatini boshqaradi.

Hasharot muskullarining nisbiy kuchi, ya'ni ular ko'taradigan yuk massasining tana massasiga bo'lgan nisbati yuqori hayvonlar muskullari nisbiy kuchidan ancha ortiq bo'ladi. Hasharotlarning skelet muskullarining nisbiy kuchi odam muskullarining nisbiy kuchiga yaqinlashadi va undan ham ortadi. Masalan, burga tanasining uzunligiga nisbatan 200 marta oshiq balandlikka sakraydi, chumoli tanasi massasidan ko'p marta ortiq yukni sudraydi, asalari uchganda tanasi

massasining 78% ga teng keladigan yukni ko'taradi, go'ng qo'ng'izi tana massasiga qaraganda 93 marta og'ir yukni sudraydi.

Hasharotlar muskullarining ayrim gruppaları har xil nisbiy kuchga ega.

Hasharot muskullarining absolyut kuchi, ya'ni ular ko'tara oladigan yuk massasining ko'ndalang kesim sathiga bo'lgan nisbati yuqori hayvonlamikiga qaraganda ancha kam bo'ladi. Masalan, asalarilarda bu kuch odamnikiga qaraganda 14 marta kam.



61-rasm. Erkak suvarakning ichki a'zolari:
(Xo'jaevdan olingan suratlar)

A-orqa tomoni va B-yon tomonidan ko'rinishi: 1,2-so'tak bezlari va ularning xaltasi; 3-jig'ildon; 4-oshqozon; 5-o'rta ichak; 6-malpigi naylari; 7-orqa ichak; 8,9-traxeya tizimi naychalari; 10-qorin nerv zanjiri; 11-urug'don; 12-qo'shimcha bez; 13-yurak; 14-bosh miya; 15-simpatik nerv tizimi; 16-pilorik o'simtalar

Muskullarning ishi nerv tizimi tomonidan boshqariladi.

Hasharotning gavda bo'shlig'i ichki a'zolari bilan to'ldirilgan bo'lib, ikki yupqa to'siqlarda — diafragma yordamida uchta ketma-ket joylashgan bo'limga yoki sinusga bo'linadi. Uni ko'ndalang kesik ko'rinishida yaxshi ajratish mumkin.

Ustki diafragma — ustki yoki p e r i k a r d i a l, ya'ni yurak oldi bo'limini ajratadi. Bu bo'limda qon aylanish a'zoi, elka qon tomiri joylashgan. Ostki diafragma — ostki yoki perineyral, ya'ni nerv oldi bo'limga ajratadi. Bu bo'limda markaziy nerv tizimining qorin nerv zanjiri joylashgan. Ustki va ostki diafragmalar o'rtasi keng, o'rta yoki v i s s e r a l bo'limni hosil qiladi. Bu bo'limda ovqat hazm qilish tizimi, ayirish tizimi, yog' tanachalari va ko'payish a'zolari joylashgan. Nafas olish tizimi havo o'tkazgich naylar, traxeya va traxolalardan tuzilgan bo'lib, ular hamma ichki a'zolarining ichiga kiradi.

Ovqat hazm qilish, yog' tanachalar, ayirish, qon aylanish, nafas olish va nerv tizimlarining a'zolari individual hayot a'zolaridir. Ko'payish a'zoi esa tur hayot a'zoidir.

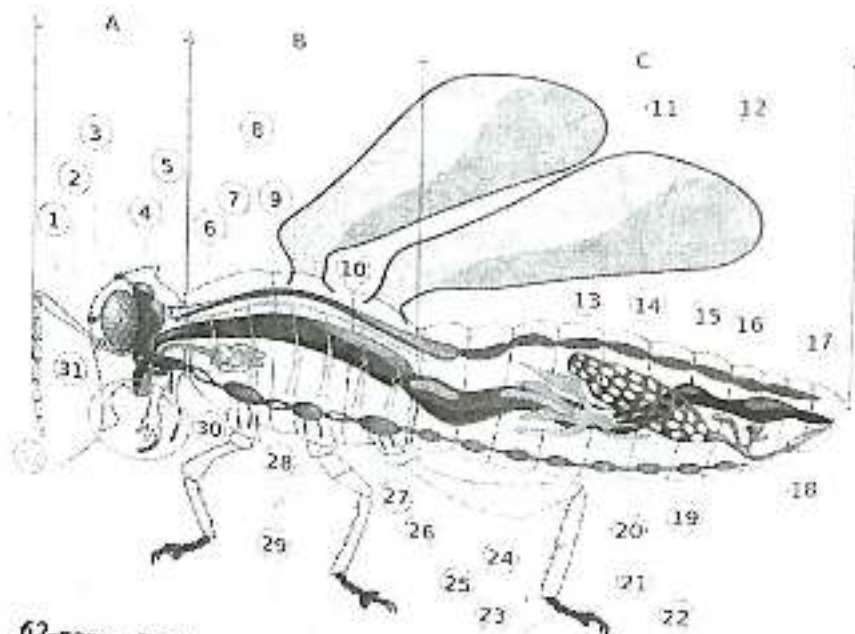
Yog' tanachalari. Yog' tanachalari hasharot tanasining visseral sinusida, ayrim oralig'iga joylashgan va odatda, traxeyalarning uchlari ichiga kirgan bo'rtgan to'qimalardan tashkil topgan. Ko'pincha oq, sariq yoki qovoq rang, ba'zan zangori, yashil rangda bo'ladi. Yog' tanachalar shakli va katta-kichikligi har xil bo'lgan ho'jayralardan iborat; bu ho'jayralarning ko'pida yog' tanachalari va glikogen — hayvon kraxmali donalari, shuningdek, oqsilli moddalar mavjud.

Hasharot hayotining individual taraqqiyoti davrida yor tanachalarning hajmi, tarkibi keskin o'zgarib turadi, qishlash oldidan ular juda ko'chli rivojlanadi.

Yog' tanachalarining fiziologik roli turticha, asosan ikki funksiyani bajaradi: to'yimli zapas oziq moddalarni singdirish, to'plash va modda almashish davrida hosil bo'lgan mahsulotlarni chiqarish. Hayotining lichinkalik davrida va voyaga etgan davrda yog' tanachalar to'yimli zapas oziq moddalar, yog' tomchilari, oqsil glikogenga boydir. Bu zapaslar jinsiy hujayralar yetilish vaqtida, qishlash yoki g'umbaklik davrida va turlash davrida ko'p sarf bo'ladi. Yog' tanachalar issiqlikni kam o'tkazishi tufayli, hasharotlarni isitadi. Shuning uchun yog' tanachalar xususan, kuzda to'planadi, qishlash davrida esa juda ko'p sarf bo'ladi va bahorga borib kamayib qoladi.

Hasharotlarning ovqat hazm qilish tizimiga boshidagi og'iz teshigi bilan orqa qorin bo'g'imidagi anal teshigi oralig'ida joylashgan ichaklar

kiradi. Ichaklar morfologik tuzilishi va hosil bo'lishiga ko'ra uch bo'limga: oldingi, o'rta va orqa ichaklarga bo'linadi. Oldingi va orqa ichaklar embrion ektodermasidan, o'rta ichak esa entodermadan hosil bo'ladi. Shuning uchun oldingi va orqa ichaklarning ichki tomoni kutikula qavatini bilan qoplangan bo'lib, ular ektodermal ichaklar deb ataladi. O'rta ichakning ichki tomonida esa kutikula qavatini bo'lmaydi va u entodermal ichakdir.



62-rasm. Hasharotlar anatomiyasi: (Internetdan olingan surat)
 A — boshi, B — ko'kragi, C — qorni
 1. antenna, 2. ko'z (pastki), 3. ko'z (yuqorigi), 4. murakkab ko'z, 5. miya (cerebral ganglia), 6. old ko'krak, 7. yuqori arteriya, 8. traxeya, 9. o'rta ko'krak, 10. orqa ko'krak, 11. oldingi qanot, 12. orqa qanot, 13. o'rta ichak (oshqozon), 14. yurak, 15. tuxumdon, 16. orqa ichak (ichak, to'g'ri ichak va anal chiqaruv a'zoi), 17. anus, 18. vagina, 19. orqa asab gangliylar zanjiri, 20. mal-pigi naylari, 21. yostiqcha, 22. tirnoq, 23. panja, 24. boldir, 25. son, 26. ko'st suyagi, 27. oldingi ichak (qizilo'ngach, oshqozon), 28. ko'krak asab gangliylar zanjiri, 29. to's, 30. so'lak bezlari, 31. tomoq osti asab gangliysi, 32. og'iz apparati.

Oldingi ichakka halqum, qizilo'ngach, jig'ildon va muskulli oshqozon kiradi. Halqum bilan qizilo'ngach ovqat o'tkazish, jig'ildon esa ovqat jamlash funksiyasini bajarib, u qizilo'ngachning kengaygan qismi hisoblanadi. Lekin ba'zi hasharotlarda, ayniqsa, so'ruvchilarda pufaksimon o'simtaga aylanib, qizilo'ngach bilan tutashadi. Jig'ildon ko'pincha ovqatni to'plab keyinchalik muskulli oshqozon yoki o'rta ichakka bo'lib-bo'lib o'tkazib turadi.

Muskulli oshqozon, og'iz apparati kemiruvchi hasharotlarda yaxshi taraqqiy etgan. So'ruvchi hasharotlarda esa uncha yaxshi taraqqiy etmagan.

Muskulli oshqozon oziqaning haqiqiy oshqozonga o'tishini tartibga solib turuvchi klapan vazifasini bajaradi. Uning shakli voronkaga o'xshash, bo'rmali devorlari va xitinli tishlari bor. Bunda oziq mexanik ravishda yana yaxshiroq ishlanadi, qorishadi va eziladi.

So'lak bezlari oldingi ichak bilan bog'langan, turli hasharotlarda bir juftidan uch juftgacha har xil so'lak bezlari bo'lishi mumkin.

So'lak bezlari naysimon, shingilsimon yoki xaltachasimon tuzilgan, ko'pincha so'lak bezlarida rezervuar bo'ladi, bu joyga sekret (so'lak) to'planadi. So'lak bezlari qatoriga ovqat hazm qilish funksiyalari bo'lmagan boshqa bezlar, masalan ko'pgina hasharotlar lichinkasining serikteriyalari — ustki jag'lar tubiga ochiluvchi ipak bezlari, Shuningdek, qo'lansa hidli suyuqlik chiqaruvchi bezlar ham kiradi. Bu bezlar og'iz va halqumga ochilgani tufayli unga «so'lak» bezi degan nom berilgan. Yuqori jag'lar tubidagi og'iz bo'shlig'iga ochiladigan bezlar mandibulyar, ostki labga ochiladigan bezlar esa labial bezlar deb ataladi.

Haqiqiy so'lak bezlari oziqaning kraxmalli moddasini o'zlashtirishi mo'mkin bo'lgan qandli moddaga — glyukozaga aylantiruvchi ferment — amilaza ishlab chiqaradi, hazm bo'lmagan kraxmalni organizm o'zlashtira olmaydi.

O'rta ichak hech qanday bo'limlarga bo'linmagan va ichki yuzasi bezli epiteliy to'qimasi bilan qoplangan. O'rta ichak ba'zan haqiqiy oshqozon deb aytiladi. Hasharotning oziqlanishiga qarab, o'rta ichakning shakli turlicha. Ko'pincha silindr shaklidagi qiska naychadan iborat. Ba'zan bu naychada, xususan, uning boshlang'ich qismida, kalta ko'r o'simtalar yoki divertikula bo'ladi. Bular, masalan, suvaraklar va chigirtkasimonlarda haqiqiy oshqozonning hajmini kattalashtiradi. Ichak epiteliysi asosan ikki tip: silindrik va regenerativ qayta tiklaydigan ho'jayralardan tashkil topgan. Birinchi ho'jayralar oziq hazm qiluvchi

fermentlar ishlab chiqarib, ovqatlarni so'radi va doimo yemirilib turadi. Regenerativ ikkinchi gruppaga ho'jayralar esa ko'payib, ularni o'rinni qoplaydi.

Ko'p xasharotlar o'rta ichagida peritrofik membrana deb ataladigan yupqa parda bo'lishi bilan xarakterlidir. Xulosa qilib aytganda, o'rta ichakda ovqat hazm qilish va hazm bo'lgan ovqatlarning qonga so'rilishi kabi asosiy protsesslar sodir bo'ladi.

Orqa ichak malpigiya tomirlari (ya'ni hasharotlarning chiqarish a'zolari) ichakka ochildan joydan boshlanadi. Uning ichki yuzasi xitindan iborat parda bilan qoplangan bo'lib, ingichka, yo'g'on va to'g'ri ichaklarga bo'linadi. Ba'zan orqa ichak bo'ylab ko'richak joylashadi.

Ba'zi hasharotlarning to'g'ri ichagida alohida o'simtalar bo'lib, ular rektal bezlar deb ataladi. Orqa ichakda ovqat hazm bo'lmaydi va so'rilmaydi, unda faqat ortiqcha suv so'riladi. Bu ichakning asosiy vazifasi tezakni vaqtincha to'plash va uni ma'lum shaklga kiritishdan iborat. Hasharotlar orqa ichagining uchida ba'zan anal bezlari bo'ladi, bu bezlar ovqat hazm qilish protsessida ishtirok etmaydi, ular himoya vazifasini bajaradi.

Ichak muskullarining peristaltik qisqarishi tufayli oziqlar ichak bo'ylab harakat qiladi va hazm bo'lmagan qoldiqlar anal teshigi orqali tashqariga chiqariladi.

Ovqatlanish va ovqat hazm bo'lishi. Hasharotlar tashqi muhitdan murakkab yuqori molekulyar, energiya zapasiga boy oziqlar bilan oziqlanib hamda ularni parchalab hayot kechiradi. Natijada organizmda modda almashish yoki metabolism sodir bo'ladi.

Hasharot organizmida tashqaridan qabul qilingan ovqat ikki yo'l bilan: mexanik va kimyoviy qayta ishlanadi.

Mexanik qayta ishlash kemiruvchi og'iz apparati yordamida va ba'zi bir hasharotlarda muskulli oshqozonda oziqa maydalanadi va eziladi.

Kimyoviy qayta ishlashda murakkab protsess — gidrolitik reaksiyalar sodir bo'lib, bu vaqtda oziq moddalar molekulasiga suv molekulyari birikadi, natijada dastlabki moddalarga nisbatan ancha sodda mahsulotlar — oqsillar, yog'lar, uglevodlar hosil bo'ladi.

Gidrolitik reaksiyalari (gidroliz) fermentlar yoki enzimlar yordamida vujudga keladi.

Ovqat hazm qiluvchi fermentlar asosan uch gruppaga bo'linadi: hosilni parchalovchi fermentlar — proteolizlar, yog'ni

parchalovchilar — lipazalar va uglevodlarni parchalovchilar — karbogidrazlar. Og'iz bo'shlig'ida va halqumda ovqat, odatda so'lak bezlaridan chiqqan so'lak ta'sirida dastlabki kimyoviy o'zgarishlarga, ya'ni oziqning kraxmalli moddasini o'zlashtirilishi mumkin bo'lgan qand moddaga — glyukozaga (amilaza fermenti ta'sirida) aylanadi.

O'rta ichakda — lipaza fermenti ta'sirida yog'lar glitserin va yog' qislotaga parchalanadi. Yog' qislotalari ishqorlar bilan birgalikda tuz, ya'ni sovun va bir qancha birikmalar hosil qiladi. Sovun yog' moddalarni emulsiyalashtiradi va ularning so'rilish hamda singdirilishini osonlashtiradi.

Uglevodlar amilaza va maltoza (karbog'idrazlar) fermentlari yordamida gidrolizlanadi va geksozagacha parchalanadi. Oksillar triptaza va peptaza (lipazalar) fermentlari Ta'sirida aminokislotalarga aylanadi.

Maxsus tarkibli oziq eydigan hasharotlar (kiyim kuyasi, kletchatkaxo'r va boshqa hasharotlarda) yuqorida aytilgan fermentlardan tashqari yana maxsus fermentlar ishlab chiqaradi. Bulardan tashqari ovqat hazm qilish protsesslarida hasharotlar ichagida yashovchi simbiotik mikroorganizmlar — bakteriyalardan va sodda hayvonlardan chiqadigan fermentlar yog'och va Shunga o'xshash ovqatlarni hazm qilishda katta rol o'ynaydi.

Ba'zi, xususan, yirtkich hasharotlarda (tuya chumoli, xonqizi lichinkalarida) ovqat maxsus usulda — ichakdan tashqarida hazm bo'ladi, bunday usulda hazm bo'lish ekstraintestinal hazm bo'lish deyiladi. Bunday usulda ovqat hazm qilishda hasharot oziq ustiga hazm suyuqligi chiqaradi. Shunday qilib, oziq ichakdan tashqarida «hazm» bo'ladi. Bu protsess ba'zan juda tez o'tadi. So'ngra «hazm bo'lgan» yoki «chala hazm bo'lgan oziqni so'rib oladi: ovqat hazm qiladigan suyuqliq o'rta va oldingi ichak muskullarining ishlashi tufayli tashqariga otilib chiqadi.

Hasharotlar organizmida turli xil fermentlarning bo'lishidan qat'i nazar, hasharot organizmida ovqat to'la hazm bo'lmaydi. Ayniqsa o'simlikxo'r hasharotlarning tezligida hazm bo'lmagan ko'p moddalarni ko'rish mumkin. Ehtimol ovqatni to'liq hazm qilmaslik birinchidan ularning ko'p ovqat eyishiga, ikkinchidan tanasining kichikligiga bog'liq bo'lishi mumkin.

Hasharotlar bir sutkada o'z tana massasiga nisbatan 2—2,5 marta ko'p oziq eya oladi.

Hasharotlarning ovqatlanishi xilma-xil bo'lishiga qaramay, har tur hasharot ma'lum darajada muayyan xildagi oziqqa ham ehtiyoj sezadi. Hasharotlar orasida m o n o f a g l a r, ya'ni muayyan xildagi ovqat bilan ovqatlanadigan (masalan, kapalaklar orasida faqat ma'lum o'simliklar bargini yeyadigan) va p o l f a g l a r bor. Bular xilma-xil, lekin ma'lum tur uchun asosiy hisoblangan oziqalarni yeydi.

Nazorat savollari:

1. Hasharotlarning teri qoplamining tuzilishi qanday?
2. Hasharotlarning ovqat hazm qilish tizimining tuzilishi qanday?

10.2. Hasharotlarning qon aylanish, nafas olish, ayirish, nerv va jinsiy tizimlarining tuzilishi

Hasharotlarning qon aylanish tizimi ochiq, qoni gavda bo'shlig'ini, a'zolar oralig'ini to'ldirib, yuvib turadi. Qonni gavda bo'shlig'ining yelka tomonida perikardial bo'limda (sinusida) joylashgan yelka qon tomiri harakatga keltiradi. Yelka qon tomirining oldingi qismi — aorta va keyingi qisqarib-kengayuvchi kameralardan tuzilgan qismi — yurakka bo'linadi. Yurak kameralarning soni har xil hasharotlarda turlicha suvaraklarda 13 tagacha) bo'ladi. Kameralar bir-biri bilan klapanlar orqali ajralgan. Bu klapanlar qonning oldingi kameradan orqa kameraga kaytishiga yo'l qo'ymaydi. Yurakning orqa tomonidagi eng keyingi kamerasi berk bo'ladi.

Yelka qon tomiri hasharotning qorin qismidan ba'zan ko'krak tomoniga ham o'tishi mumkin. Bu yerda u aortaga aylanadi. Tomir qisqa muskullar yoki biriktiruvchi to'kimalar yordami bilan tana tergitlariga birikadi, ostki tomondan esa parda, ya'ni perikardial diafragma bilan ajralib turadi. Bu parda uchburchak shakldagi qanotsimon muskullar to'planidan iborat.

Yelka qon tomiri har qaysi kameraning ikki yon tomonidan bittadan teshik — ustitsalari bo'lib ularda ichiga qaragan klapanlari bor. Shu ustitsalar orqali qon gavda bo'shlig'idan so'riladi.

Hasharotlarda qon harakati qo'yidagicha sodir bo'ladi: yurak kameralari yurakning keyingi uchidan oldingi uchiga qarab birin-ketin qisqaradi. Kamera kengayishi d i s t o l a vaqtida muayyan kameraning klapanlari ochik turadi. Shunga ko'ra, bu kameraga orqadagi kameradan ham, ustya orqali perikardial sinusdan ham qon tushadi. So'ngra boyagi

kameraning devori qisqara boshlaydi — sistola boshlanadi. Qon bosimi bilan klapanlar yopiladi, Shunda qon oldinga, ayni paytda distola holida turgan kameragagina qarab oqa oladi. Yurak bo'limlari hasharotning turi va fiziologik holatiga, shuningdek, tashqi sharoitiga qarab minutiga 15—30 dan 150 martagacha qisqaradi. Shunday qilib, qisqarish natijasida yurakning keyingi uchidan oldingi uchiga qarab to'liqlanib o'tgan qon aortaga kiradi. Aortadan qon bosh bo'shlig'iga o'tadi va bu bo'shliqdan gavda sinuslari bo'ylab orqaga qaytib, oyoqlarga tushadi, tananing qorin qismida, oldindan orqaga qarab harakat qiladi, so'ngra orqa tomonga ko'tarilib, perikardial sinusga o'tadi va ustitsalar orqali yana yurakka qaytadi.

Qon faqat yurakning qisqarishi tufayligina emas, balki tana, ichaklarning harakatlanib turishi va qanotsimon muskullar ishlaganida perikardial diafragmaning turli darajada qavarib chiqishi tufayli ham harakatlanadi.

Hasharot qoni — gemolimfasi — ho'jayralararo suyuq modda — g e m o p l a z m a d a n va shaklli elementlari — g e m o s i t hujayralardan iborat.

Gemolimfa rangi gemoplazmadagi erigan pigmentlarga bog'liq va ko'pincha rangsiz yoki sariq yo bo'lmasa ko'kimtir bo'ladi. Suvda yashovchi bezgak chivin lichinkasining plazmasi qizil rangda.

Plazmada katim va anionlar shaklidagi ana'zoiq tuzlar, oziq moddalar, siydik qislota, fermentlar, garmon va pigmentlar mavjud. Suv miqdori turlicha (75—90%) bo'ladi.

G e m o s i t l a r qon to'kimasining hujayralari bo'lib, shakli, kattalikchikligi va soni turli xil. Ular harakatli (pseudopodiyali) va harakatsiz bo'lishi mumkin. Yetti nuqtali xonqizining 1 mm 3 qonida 6-8 ming gemotsit bo'ladi.

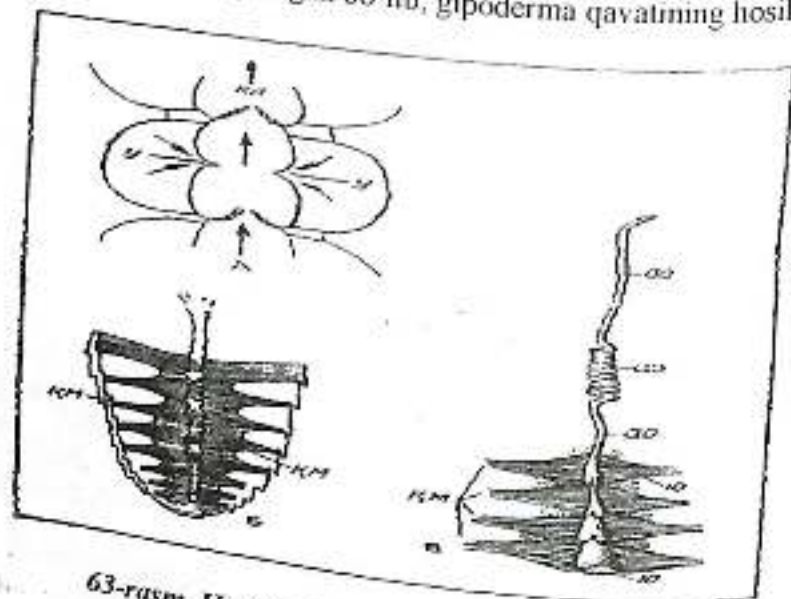
Hasharotlar gemolimfasi yuqori hayvonlar qoniga qarshi o'laroq, gaz almashinishida deyarli ishtirok etmaydi. Chunki hasharotlar nafas olish tizimi to'qimalarga olib borib, u yerdan karbonat angidridni olib ketadi.

Hasharot qonining eng asosiy vazifasi — oziqa moddalarni va inkretor a'zolar chiqargan sekretlarni to'qimalarga olib borish hamda parchalanish mahsulotlari-ekskretlarni olib ketishdir.

Qonga tushgan ba'zi moddalarni fagotsitlar tufayli qonning o'zi hazm qilib yuboradi. Qon fagotsitlari bakteriyalari, shuningdek, hasharot to'qimalarining o'lgan hujayralarini qiradi va hazm qiladi.

Hasharotlarda mikroorganizmlardan himoya qiladigan fagotsitlar bilan bir qatorda gumoral reaksiya qonning maxsus modda-yot tanacha (antitelo) ishlab chiqarish xususiyati ham bor. Bu yog' tanacha qonga tushib qolgan yot oqsillar-antigenlar bilan kimyoviy reaksiyaga kirishadi va ularni zararsizlantiradi.

Traxeyalar ikki qavatdan; ichki-juda yupqa kutikula qavatidan va uning ustidagi - gipoderma qavatidan iborat. Kutikulaning ichki tomoni xitinli qoplami bilan qoplangan bo'lib, gipoderma qavatining hosilasidir.

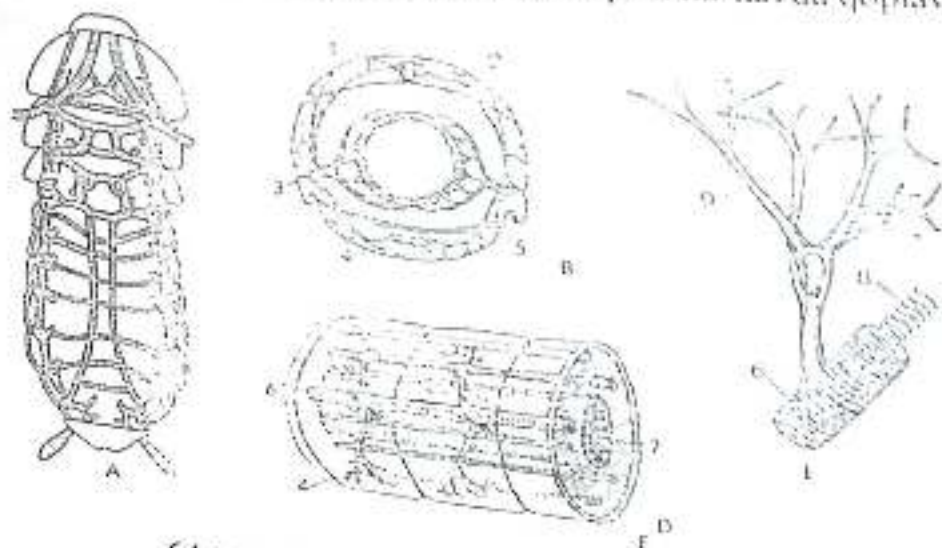


63-rasm. Hasharotlarning qon aylanish tizimi:
(Murodovdan olingan suratlari)

A-qon harakatda bo'lganda klapanlarning holati sxemasi;
B-yelka qismida qon tomirining joylashishi (buzoqbo'shlarda);
V-yelka qon tomirining tuzilishi (asalarida); kl-klapan; u-teshikcha (ustitsa)lar; ao-aorta; yu-yurag qm-qamotsimon muskul.

Traxeyalar butun uzunasiga bo'ylab xitindan iborat spiralsimon iplar-tenidiyalar bilan o'ralgan. Bular atrofdagi to'qimalar ta'sirida traxeyaning puchayishiga yo'l qo'ymaydi. Tenidiyalar traxeyalarning umumiy xitinli qoplaminig qalinlashishidan hosil bo'ladi. Traxeyalar juda ingichka kapillyar tarmoqlari traxeolalarga ajraladi. Bularda tenidiyalar bo'lmaydi. Traxeyalar hasharot tanasida tobora

ingikalashib boradigan shoxobchadarga tarmoqlanadi va ularning oxirgi kapillyar tarmoqlari hasharotning ichki a'zolari qalin tuti tarzda qoplaydi.



64-rasm. Hasharotlarning traxeya tizimi:
(Xo'jaevdan olingan suratlari)

A-qora suvarakning asosiy traxeya naylari. B-bo'g'ini darida traxeyaning shoxlanish tizimining ko'ngdalang kesimi. D-bo'g'ini darida traxeya nayning uzunasiga kesik sxemasi. E-traxeyaning traxeolalari bilan tugallanishi. 1-yurak; 2-yuqori diafragma; 3-sigma; 4-nerv zanjiri; 5-pastki diafragma; 6-traxealar; 7-ichak; 8-tendilar; 9-traxeolalari.

Traxeyalarning oxirgi uchlari (traxeolalar) boshqa to'qimalar hatto ayrim hujayralari ichiga ham kiradi. Ba'zi uchuvchi hasharotlarda traxeya naychalarida bo'rtikchalar havo qopchig'i bo'ladi. Traxeyalar tashqi muhitga maxsus teshiklar -stigmalar orqali ochiladi.

Nafas teshiklari-stigmalar hasharot tana yuzasining ikki yonidagi pleyritlarga joylashgan bo'ladi. Bular miqdori hasharotlarda turlicha va ular har xil bo'g'ini darida bo'lmaydi. Ko'p hasharotlarda masalan, qonining orqa bo'g'ini darida bo'lgan davrida va lichinkalarda stigmalar soni 10 juft, 2 juft ko'kragida, 8 juft qorin bo'g'ini darida joylashgan bo'ladi. Bular golopneystik deb aytiladi. Ko'p oliy hasharotlarda, ayniqsa, ularning lichinka va g'umbaklarida stigmalar soni qisqaradi. Bular bir necha tipda bo'lishi mumkin. Peripneystik tipda (ko'krak

bo'g'imida faqat bir juft stigmalari bor). amfipneystik (bir juft ko'krak va 2-3 juft oldingi qorinbo'g'imlarda), metapeystik (faqat keyingi qorin bo'g'imida bir juft stigma va boshqa tiplarga bo'linadi).

Bulardan tashqari yana apneystik tiptagi - stigmasiz hasharotlar ham uchraydi. Bularda havo bevositayupqa teri qoplamalari yoki maxsus nafas a'zolari-traxeol jabralar orqali yopiq traxeia tizimiga o'tadi. Traxeol jabralar suvda hayot kechiradigan hasharotlarda bo'ladi. Suv hasharotlari nafas olish usuliga qarab ikki guruhga bo'linadi; suvda yashab nafas olishda atmosfera havosidagi qisloroddan va jabralari yordamida suvdagi erigan havodan foydalanuvchidir. Misol, suv qo'ng'izi va unga qarindosh boshqa suv qo'ng'izlari atmosfera havosi bilan nafas oladi. Qo'ng'izning qanot qalqoni qorinning tergitiga zich tarqalib turmaydi, Shuning uchun ular orasida bo'sh joy-havo kamerasi bo'lib qoladi. Qo'ng'iz suv betiga so'zib kelib, gavydasining keyingi uchini yuqori chiqarib, havo kiritib oladi. So'ngra qo'ng'iz suv tagida asta-sekin shu havodan foydalanadi.

Hasharotlar jabrasi tananing faqat ikki yoni yoki orqa uchiga, ba'zan esa hatto to'g'ri ichakka joylashgan yupqa po'stli yassi o'simtadan iborat. Bu o'simtalarga po'st orqali suvda erigan qislorodli havo kiradi.

Hasharotlar nafas teshigi murakkab tuzilgan, shakli, katta-kichikligi har xil. Nafas teshiklari xitindan iborat qattiq ramka yoki periternga o'rnatilgan, teshik osti tukchalari bo'lgan maxsus kamera-atrium bilan tutashadi. Bu tukchalar filtr vazifasini bajarib traxeyalarni chang kirishdan saqlaydi. Nafas teshigi yonida tuzilishi har xil yopuvchi apparat joylashgan. Bu apparat xitini bitta yoki ikkita yoy va yopuvchi muskuldand iborat. Muskul qisqarganda yoylar bir-biriga jipslashib, traxeyalarga havo kirishi va undan havo chiqishi to'xtaydi.

Nafas olganda havo nafas teshiklari orqali yo'g'on traxeal naylarga kirib, hasharotlarning nafas harakatlari tufayli ularning tarmoqlari bo'ylab traxeolalarga qadar boradi. Bu vaqtda yopuvchi apparat traxeyani berkitib qo'yadi. Shu bilan bir vaqtda tergitni sternitga tutashitirib turuvchi muskullar qisqaradi. Buning ketidan muskullar bo'shashib, qorin hajmi kengayganda traxeia tarmoqlaridagi havo kuch bilan keyinga qaytadi va nafas teshigi ochiq turganda muskullar qisqarib tana siqilishi bilan havo tashqariga chiqib ketadi.

Nafas harakatlari ko'pincha qorin muskullari bilan bo'ladi. Hasharotlarda nafas harakatlari tezligi har xil, bu ularning holatiga va haroratiga bog'liq. Masalan, asalilar unch turganida 40 ta, harakatda

esa 120 martagacha nafas harakatlari bo'ladi. Chigirtkasimonlarda muhit haroratini oshishiga qarab 6 tadan 26 tagacha va undan ko'p bo'ladi. Atrofda to'qimalarga qislorod diffuziya yo'li bilan traxeyalarning yupqa kutikulasidan o'tadi. Traxeia ichidagi gaz tarkibida karbonat angidrid mikdori atmosferadagiga qaraganda, odatda, ortiq va ba'zan kam bo'lishi mumkin.

Nafas harakatlari vaqtida faqat yo'g'on traxeyalardagina havo almashinadi; traxeyaning eng mayda tarmoqlaridagi havo faqat diffuziya yo'li bilan almashinadi. Oksidlanish protsessida organizmda hosil bo'ladigan suv traxeia yuzasi orqali bo'g'lanish yo'li bilan tashqariga chiqariladi, bunga nafas harakatlari tufayli sodir bo'ladigan ventilyatsiya yordam beradi.

Biokimyoviy nafas olish oksidlanish protsessidir. Bunda havo qislorodi ishtirokida karbonat angidrid ajraladi. Oksidlanish-oksizlanish fermenti - oksid ishtirokida oqsil, yog' va uglevodlarning parchalanishi natijasida karbonat angidrid, suv va ammiak hosil qilib, issiqlik va mexanik energiya organizmning hayotini saqlaydi.

Gavda harorati va issiqlik rejimi. Hasharotlarning gavda harorati doimiy emas, chunki ular sovuq qonli poykiloterm organizmdir. Tanada doimo hayot funksiyasi va oksidlanish protsessi natijasida issiqlik hosil bo'lib, tashqi muhitga berib turiladi. Organizmda issiqlik hosil bo'lishi-issiqlik produksiyasi, uning sarflanishiga issiqlik berish deb ifodalanadi. Ularning bir-biriga nisbati organizm haroratini ifodalaydi. Bu nisbat doimiy emas. Shuning uchun hasharotlarda gavda harorati doimiy emas. Issiqlik mahsuli manbai hasharotlarda ikki yo'l bilan hosil bo'ladi: a) organizmda almashinuvi va oksidlanish protsessi natijasida ishlab chiqilgan issiqlik energiyasi bu ichki yoki endogen issiqlik mahsuli, b) tashqi muhit-qu yosh nuri energiyasi isitilgan havo yopiq honadagi sun'iy issiqlik va boshqalar. Bu tashqi yoki ekzogen issiqlik mahsuli deb aytiladi.

Kuzatishlar ko'rsatishicha, tashqi issiqlik manbai hasharotlar hayotida, tana haroratini aniqlashda muhim rol o'ynaydi.

Hasharot organizmi bilan atrof muhit o'rtasidagi moddalar almashinish protsessi natijasida organizmda gaz, bug', suyuq va qattiq holatdagi tashlandiq moddalar hosil bo'ladi. Gazsimon moddalar nafas olish a'zolari orqali tashqariga chiqariladi. Suyuq va qattiq holatdagi tashlandiq moddalar maxsus chiqaruv a'zolari orqali, hazm bo'lmagan va sindirilmagan ovqat qismlari-tezaklar esa ichak yo'llari orqali tashqariga chiqariladi.

Organizmdan tashqariga chiqariladigan moddalar xarakteriga qarab chiqaruv a'zolari yoki bezlari uch gruppaga, ekskretsiya, ya'ni organizm uchun foydasiz va zararli moddalarni tashqariga chiqarib tashlaydigan a'zo, sekretiya organizmning normal hayot uchun zarur bo'lgan ishlab chiqaruvchi a'zo va endokrin, ya'ni gormon yoki inkret sekret ishlab chiqaruvchi bezlarga bo'linadi.

Ekskretor a'zolar ikki xil bo'ladi tashlandiq moddalarni tashqariga chiqaradigan emunktoriyalar va depuratorlar yoki tozalovchilar bo'lib, bular oqsillar, buzilishidan hosil bo'lgan mahsulotlarni ajratadi yoki ularni tashqariga chiqarish uchun emunktoriyalarga yuboradigan a'zodir.

Hasharotlarning eng asosiy emunktoriyalari malpigi (italyan olimi Malpigi birinchi marta hasharotlarda XII asrda aniqlangan) kanallari. Bu kanallarning bir uchi berk va bir uchi o'rta ichak bilan orqa ichak chegarasida ichak bo'shlig'iga ochiladi. Malpigi kanallari devori ichki tomonidan bir kavatli epiteliydan, sirtqi tomonidan, ba'zan spiral, ko'pincha esa xalqasimon joylashgan ozgina muskul tolalari va kanallar atrofini juda ko'p traxeya shoxobchalari o'tab olgan bo'ladi. Muskul tolalari kanallarning bir oz egilishi, torayishi va kengayishini ta'minlaydi.

Malpigi kanallari miqdori hasharotlarda har xil: 2 tadan 200 tagacha bo'ladi. Tuban qanotli hasharotlar gruppasiga kiruvchi ninachilar va to'g'ri qanotlilarda 30—50 tadan 200 tagacha; qandalalarda, bitlarda, ikki qanotli yoki qo'sh qanotlilarda va burgalarda 4 ta, ko'ng'izlarda 4—6 ta, kapalaklarda 6 ta kanal bo'ladi. O'simlik bitlarida va ba'zi birlamchi qanotsizlarda kanallar bo'lmaydi. Agar malpigi kanallari ko'p bo'lsa, odatda, ular kalta yoki ingichka bo'ladi.

Malpigi kanallari gemolimfa — qonda yig'ilgan azotli moddalarni ekskretlarni siydik qislota va uning tuzini oladi. Kristall holatga keltirib ichakka tushiradi va tezak bilan birga anal teshigi orqali tashqariga chiqaradi. Umumian malpigi kanallari umurtqali hayvonlarning buyragiga o'xshash ekskretor funksiyasini bajaradi. Lekin ba'zida malpigi kanallari organizmning normal hayoti uchun zarur moddalar chiqarib — sekretor qo'shimcha funksiyasini bajarishi ham mumkin.

Mexanik jihatdan himoya qiluvchi ipak chiqaruvchi bezlar ham bo'ladi. Bu bezlardan chiqqan moddalardan hasharotlar lichinkasi g'umbakni himoya qiladigan pilla o'raydi. Bularga kapalaklar lichinkasining bezlari misol bo'ladi.

Ekskretor funksiyasiga malpigi kanallaridan boshqa yana maxsus a'zolar — ostki lab bezlari ham kiradi: bunday bezlar faqat tuban

hasharotlarda (oyoqdumlilar va qildumlilar) uchrab, ularda malpigi kanallari mutlaqo bo'lmaydi. Bu bezlar xaltachaga o'xshaydi, ulardan ostki lab tubida tashqariga ochiladigan bo'ralgan kanalchalar ketadi. Ostki lab bezlari ham o'z funksiyalari jihatdan yuqori hayvonlar bo'yragiga mos keladi.

Hasharot tanasining ayrim oralig'iga joylashgan yog' tanachalar ham ekskretor funksiyasiga ega. Yog' tanachalarining malpigi kanalchalar va ostki lab bezlari funksiyasidan farqi hujayralar ichida kristallar shaklida ekskretlarni yig'adi. So'ngra bu ekskretlar tashqariga chiqarib tashlash uchun malpigi kanallariga gemolimfa orqali keltiriladi: ba'zi hasharotlarda ekskretlar yog' tanachalar ichida doimiy qolib ketadi va hayotining oxirida yog' tanachalar siydik qislota kristallariga to'lib ketadi.

Yirik perikardial hujayralar yelka qon tomiri (yurak) atrofidagi perikardial bo'shliqda, ya'ni yurakka yaqin joyda kattagina to'da bo'lib joylashgan: ba'zi hasharotlarda bu hujayralar tananing har joyiga (boshiga, oyoqlariga, yog' tanachalariga) to'da-to'da bo'lib joylashgan. Perikardial hujayralar gemolimfa (qon)ga tushgan toksinlarni chiqarib tashlaydi.

Turli modda ishlab chiqaradigan sekretiya bezlari juda xilma-xil bo'ladi va asosan ikki gruppaga bo'linadi: 1) o'zlarining sekret suyuqliklarini chiqarish naychalari orqali turli xil a'zolarga yoki bo'shliqqa — «tashqariga» chiqaruvchi bezlar; 2) chiqarish naychalari bo'lmagan suyuqliklarni to'g'ridan-to'g'ri qonga o'tkazuvchi ichki sekretiya bezlari. Birinchi gruppaga kiruvchi bezlar ekzokrin (tashqi) bezlar, ikkinchisiga — endokrin (ichki) bezlar deb aytiladi. Endokrin bezlar garmon ishlab chiqaradi. Endokrin bezlar turli xil shaklda bo'ladi va turli xil funksiyalarni bajaradi. Ba'zi bezlar (so'lak va o'rta ichak bezlari), mexanik ta'sirlardan himoya qilish moddalari ishlab chiqaradi, boshqalari biologik aktiv moddalar — kimyoviy ta'sirotlar o'ziga o'xshash yoki ikkinchi xil jinsdagi individlarni jalb qilish uchun kerakli moddalar ishlab chiqaradi. Bu moddalar telergonlar deb ataladi.

Telergonlar ishlab chiqaradigan bezlarning tuzilishi, joylanishi har xil bo'ladi. Lekin ularning sekretsiyalari doimo chiqarish nayi orqali tashqariga yoki bo'shliq tashqi muhit bilan bog'liq bo'ladi. Telergonlar ikki gruppaga bo'linadi: geterotelergonlar, ya'ni moddasi boshqa turga kiruvchi hayvonlarga ta'sir etuvchi va g o m o t e l e r g o n l a r moddasi o'z turidagilariga ta'sir etuvchilar.

Geterotelergonli hasharotlar o'z dushmanidan kimyoviy moddalar bilan himoyalanaadi. Bularga zahur ajratuvchi bezlar (ari,

asaları va chumolilar), qo'rqituvchi yoki hidli modda chiqaruvchi bezlar (ba'zi bir qo'ng'izlar, qandalalar) va boshqalar kiradi.

Gomotelergonlar feromonlar deb ham aytiladi. Feromonlar hasharotlarning xayotida bir-biri bilan muomala va aloqa qilishda, informatsiya berishda, jalb etishda kimyoviy vosita sifatida katta rol o'ynaydi. Ayniqsa, jinsiy feromonlarning roli katta. Ya'ni ba'zi urg'ochi hasharotlar erkak hasharotlarni jalb qiluvchi xushbo'y modda ishlab chiqaradi (kapalaklar). Bir urg'ochi kapalakning sekretsiyasi yuz mingdan tortib million erkak kapalagini jalb etish uchun etarli. Bulardan elimsimon yopishqoq moddalar tayyorlab, zararkunanda erkak kapalaklarni yo'qotishda qo'llash mumkin.

Endokrin bezlar — ichki sekretsia bezlar bo'lib, gormonlar ishlab chiqaradi. Hasharot boshining orqa qismida, simpatik nerv tizimining gangliysi yoniga joylashgan a'zoning, ya'ni qo'shimcha tanacha gormonal faoliyatiga ega. Gormon hasharot qoniga tushib butun tana bo'ylab tarqaladi. Umuman endokrin bezlar modda almashish va hasharotning rivojlanishiga bog'liq lichinkaning rivojlanishi, po'st tashlashi, diapauzasi, jinsiy etilishi, xulqi, rangi o'zgarishi kabilarni boshqaradi.

Nerv tizimi hayvon organizmining hamma faoliyatini boshqarib, sezuv a'zolarini boshqa a'zolar bilan qo'shuvchi zveno hisoblanadi. Sezuv a'zolari orqali tashqi muhitdan qabul qilgan informatsiyalarni nerv markazlarida qayta ishlab va ichki fiziologik holatiga qarab kerakli javob qaytaradi.

Hasharotlarda nerv tizimi murakkab va turli tuzilishga ega bo'lib, u uchqism — markaziy, simpatik va periferik (atrof) tizimlardan iborat.

Nerv tizimining negizini nerv hujayralar — neyronlar tashkil etadi. Neyron hujayralarida ikki xil o'simta bo'ladi: daraxtsimon shoxlangan o'simtalar — dendritlar, shoxlanmagan uzun ipsimon, lekin faqat uch tomoni tarmoqlangan — akson o'simtalar. Neyronlarda asosan bir nechta dendrit va bitta akson o'simtalar bo'ladi. Bu o'simtalar nerv qo'zg'alishlarni o'tkazish va boshqa turli xil a'zolari nervlari bilan tutashtirish funksiyasini bajaradi.

Neyronlar asosan uch tipda: sezuvchi, harakatlantiruvchi va assotsiativ tiplarda bo'ladi. Sezuvchi neyronlar markaziy nerv tizimidan tashqarida joylashgan bo'lib, sezuv a'zolar sostaviga kiradi. Sezuv neyronlardagi qo'zg'alishlarni o'simtalar orqali markaziy nerv tizimiga o'tkazadi, harakatlantiruvchi neyronlar markaziy nerv tizimining sostaviga kirib, ularning aksonlari muskullarda tugaydi.

Assotsiativ neyronlar ham markaziy nerv tizimining sostaviga kirib, sezuvchi va harakatlantiruvchi neyronlarni bir-biri bilan qo'shib, qo'zg'alishlarini bir-biriga o'tkazish funksiyasini bajaradi.

Hasharotlarning markaziy nerv tizimi tananing qorin tomonida joylashgan nerv zanjirchasi tipida tuzilgan va nerv tugunchalari hamda ulardan tomirlangan nervlardan iborat. Nerv tugunchalari gangliylar deb aytiladi. Nerv gangliylari o'zaro uzunasiga — **k o n n e k t i v** va ko'ndalang — komissura ulagichlar bilan bog'langan.

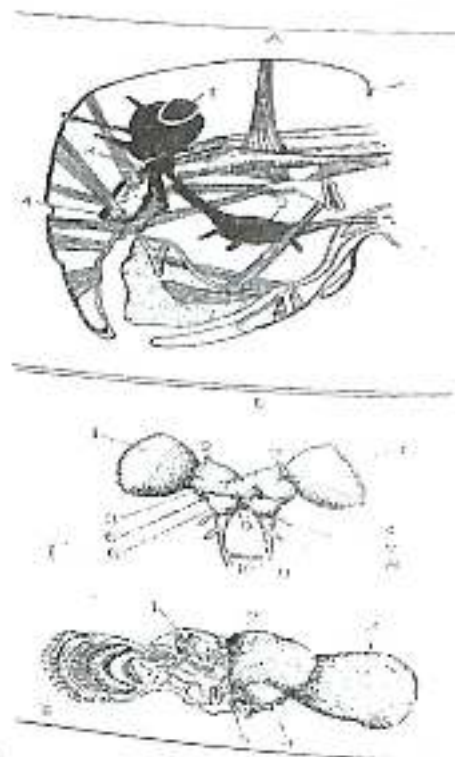
Hasharotlarning gangliylari ikki qismga bo'linadi: bosh va qorin gangliylari. Bosh qismidagi gangliylar katta tomoq usti nerv tugunchasi va biroz kichik tomoq osti tugunlaridan tuzilgan. Bular ovqat hazm qilish kanalining oldingi qismida ust tomonidan tortqilar orqali qo'shilib tomoq atrofi nerv xalqasini hosil qiladi. Ko'krak va qorin nerv tugunlari ichaklar ostida joylashib qorin nerv zanjirini hosil qiladi.

Bosh miyasi murakkab tuzilgan tomoq usti tugunidan tashkil topgan. Bu tugun uchta bo'lita, oldini - prototserebrum, o'rta-deytserebrum va orqa tritotserebrumdan iborat: bulardan prototserebrum va orqa tritotserebrumdan iborat: bulardan prototserebrum bo'lib, bu ayniqsa yaxshi rivojlangan, u ikkita varinshardan tuzilgan bo'lib, bu yarimsharlardan yon tomonlarga qarab fasatkali ko'zlarni nerv bilan ta'minlaydigan va kuchli taraqqiy etgan ko'ruv bo'laklari chiqadi. Yarimsharlarning ichida poyasimon yoki zamburug'simon alohida tanalar mavjud. Fe'l-atvori murakkab hasharotlarda, xususan, asalarilar bilan chumolilarda zamburug'simon tanalar eng ko'p taraqqiy etganligi uchun hasharotlarning murakkab fe'l-atvori, xuddi ana shu miya qismining faoliyatiga bog'liq. Jamoa bo'lib yashaydigan polimorf qismining faoliyatiga bog'liq. Jamoa bo'lib yashaydigan polimorf hasharotlarda (asaları va chumolilarda) zamburug'simon tanalar ko'proq rivojlangan. Oddiy ko'zlarga boradigan ko'rish nervlari ham oldingi miyadan chiqadi. O'rta qismi deytserebrum bosh miyaning kamroq joyini egallab, bu qism hasharot mo'ylovlariga nerv yuboradi. Uchinchi orqa qismi — tritotserebrum interkalar bosh bo'g'imiga yoki hasharotlarda bo'lmaydigan (qisqichbaqalarda bo'ladigan) antennalar bo'g'imiga mos keladi. Miyaning shu bo'limidan yuqori lablarga nervlar chiqadi.

Tomoq osti nerv tuguni boshning mandibulyar, maksillyar va pastki lab bo'g'imlariga mos keladigan uch juft gangliylarning qo'shilishidan hosil bo'lgan. Mandibulalar, pastki jag'lar va pastki labga boradigan uch juft nerv ham tomoq osti tugunidan chiqadi.

Qopir nerv zanjiri tuban hasharotlarda uchta ko'krak va 8 ta qorin nerv tugunchalaridan tashkil topgan. Ko'krak va qorindagi juft nerv

tugunlari ko'pincha bir- biriga qo'shilib ketadi, ba'zan ko'krakdagi hamma uch juft nerv tugunlari bir-biriga qo'shiladi. Boshqa hollarda esa bir-biriga qo'shilib ketgan ko'krak tugunchalariga qorin tugunchalarining ba'zilari yoki hammasi qo'shilib ketadi (50- rasm).



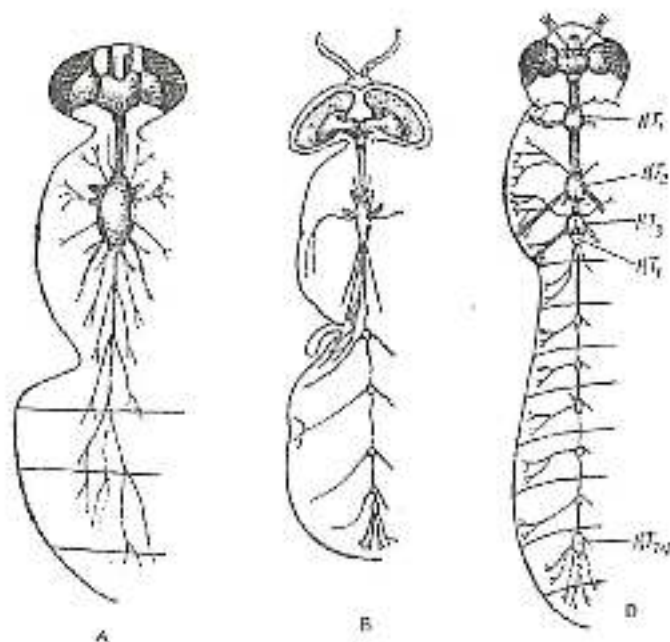
65-rasm. Hasharotning bosh nerv sistemasini:
(Murodovdan olingan suratlar)

A-suvarak boshida nerv sistemasining joylashish sxemasi:
1-tomoq usti tuguni ('bosh miya'); 2-tomoq osti tuguni; 3-qaytirovchi nerv; 4-peshona tuguni; B-'bosh miya' ning tuzilishi; 1-tentirchakning 'bosh miyasi' (qorin tomonidan ko'rsatilgan); 1-ko'ruv tugunlari; 2-oddiy ko'zlar nervi; 3-ko'ruv bo'laklari; 4-toq oddiy ko'zcha nervi; 5-mo'ylov nervi; 6-mo'ylov bo'laklari; 7-qo'shimcha mo'ylov nervi; 8-peshona lab nervi; 9-tyaak nervining asosi; 10-tortqichi; 11-xalqum miya ko'rsatilgan); II-ishchi asalarining 'bosh miyasi' (chapda kesilgan ko'rasi); 4-hidlov (deytotserebral) bo'lak bilan ikkita mo'ylovli nerv; 5-xalqum osti tugun bilan jag' nervlar.

Tuban hasharotlar nerv tugunlari yuqori hasharotlamikiga qaraganda va lichinkalarniki voyaga yetgan hasharotlamikiga qaraganda bir-biriga kamroq darajada qo'shiladi. Biroq ba'zilar, masalan, oliy pashsha lichinkalarining bitta qo'shilgan nerv tugunlari bo'ladi, ammo voyaga yetgan pashshalarda 5 juftgacha qorin nerv tugunlari bor.

Simpatik — nerv tizim ichki a'zo muskullari (ovqat hazm qilish, qon aylanish, jinsiy a'zolar va nafas olish tashkiloti) faoliyatini boshqaradi. Bular uchta o'g'i z- oshqozon, qorin va dum bo'limlarga bo'linadi.

Og'iz-oshqozon bo'limi nerv zanjirining tomoq usti nerv tugushinining oldinrog'ida va pastroqda, joylashgan peshona tugunidan boshlanadi. Peshona tugunchasi tomoq usti tugunidan chiqadigan nerv orqali tomoq usti tugunining orqa qismiga qo'shiladi.



66-rasm. Pashshalarda qorin nerv sistemasini tugunlarining har xil darajada tutashish sxemasi: (Murodovdan olingan suratlar)
A-yumaloq choklilarda; B-kalta mo'ylovlilarda; D-uzun mo'ylovlilarda; km-ko'krak tugunchalari; qm-qorin tugunchalari (sonlar bilan tugunchalarini tartib raqamlari ifodalangan).

Qorin simpatik nervi tomoq osti gangliysi yonida boshlanib nerv zanjiri bo'ylab ketadi. Markaziy nerv zanjirining hap bir tugumi yonida qorin nervidan ikkitadan nerv chiqadi, bular keyinchalik tarmoqlanadi. Qorin simpatik nervi traxealarni, nafas teshigi muskullarini va jinsiy a'zolarining faoliyatini boshqaradi.

Dum bo'lim simpatik nerv keyingi bo'lim ichaklarni va jinsiy a'zolar faoliyatini, markaziy nerv tizimi esa simpatik nerv sistemasi ishini boshqaradi.

Periferik (atrof) nerv tizimi, markaziy nerv tizimi va simpatik nerv tizimlarining tugunchalaridan, tarmoqlangan nervlardan tashkil topgan bo'lib, sezish a'zolariga kiruvchi nerv hujayralardan iborat. Halqum osti nerv tugunchasi nerv tizimining hamma qismlari faoliyatini koordinatsiyalashtiradi.

Sezuv a'zolari. Hasharotlar nerv tizimi yuksak darajada taraqqiy etgani uchun ularning tuli sezuv a'zolari ham yaxshi rivojlangan. Hasharotlarda tuyg'u, sezish, ta'm bilish, ko'rish va eshitish a'zolari bor. Bu a'zolarining sezish xususiyati retseptorlar deyiladi.

Hasharotlarni sezish va ularning retseptorlarini: mexanikaviy sezgi, eshitish, kimyoviy sezgi, gigrotermik sezgi va ko'rish sezgilariga bo'lish mumkin.

Sezgi a'zolarining negizini nerv sezuv birliklari — sensillalari tashkil etadi. Bular ko'pincha komponentdan teridagi qabul qiluvchi strukturalar va ularga yondashlangan nerv sezgi hujayralar ko'pincha har bir sensillalarida bittadan) dan tashkil topgan.

Sensillalar ta'sirotlarni qabul qilish xususiyatiga qarab turli xilda tuzilgan. Ba'zi sensillalar terisi ustidagi tukchalar va qilchalar tarzida, ba'zilarida terisining gipodermal hujayralaridan iborat.

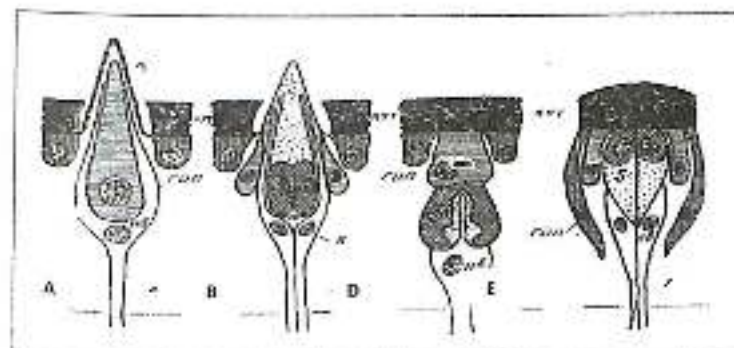
Mexanik sezgi — mexanik retseptorlarni yoki mexanik ta'sirotlarni qabul qiladi. Bularga tuyg'u retseptorlar va sezgi strukturalar kiradi. Tuyg'u retseptorlari hasharot tanasining hamma joyida oddiy sensillalar, sezgi tukchalar (sensorlar) tarzida bo'ladi va gipodermal hujayralardan iborat. Bu hujayralar sirti yupqa kutikula bilan qoplangan, ostki tomoni esa nerv tomirlari bilan o'ralgan.

Tuyg'u a'zolari (teri orqali sezish a'zoi) haroratni, mexanik bosimni, og'riqni sezadi. Tuyg'u a'zolari ayrim sensillalar yoki ularning gruppalar tarzida ostki jag' va ostki lab paypastagichlariga, mo'ylovlariga, dum o'simalarga, qanotlar va oyoqlarga, ba'zan esa tananing boshqa qismlariga ham joylashadi.

Hasharotlar og'riqni yaxshi sezmaydi, ularda harorat va namlik o'zgarishini sezish qobiliyati (gigrotermik qobiliyati) yaxshiroq taraqqiy etgan.

Eshitish a'zolari kamdan-kam hasharot turiga oiddir. To'g'ri qanotlilarda (chigirtkasimonlar, chirildoqlar, temirchaklar), kuylovchi saratonlarda — ba'zi bir qandalalarda va ba'zan tangacha qanotlilarda eshitish retseptorlari gipodermal tuzilmalar, ba'zan esa traxealarga yondoshgan eshitish sensillalardan iborat.

Hasharotlarning eshitish a'zolari xordotal va timpanal a'zolariga bo'linadi.



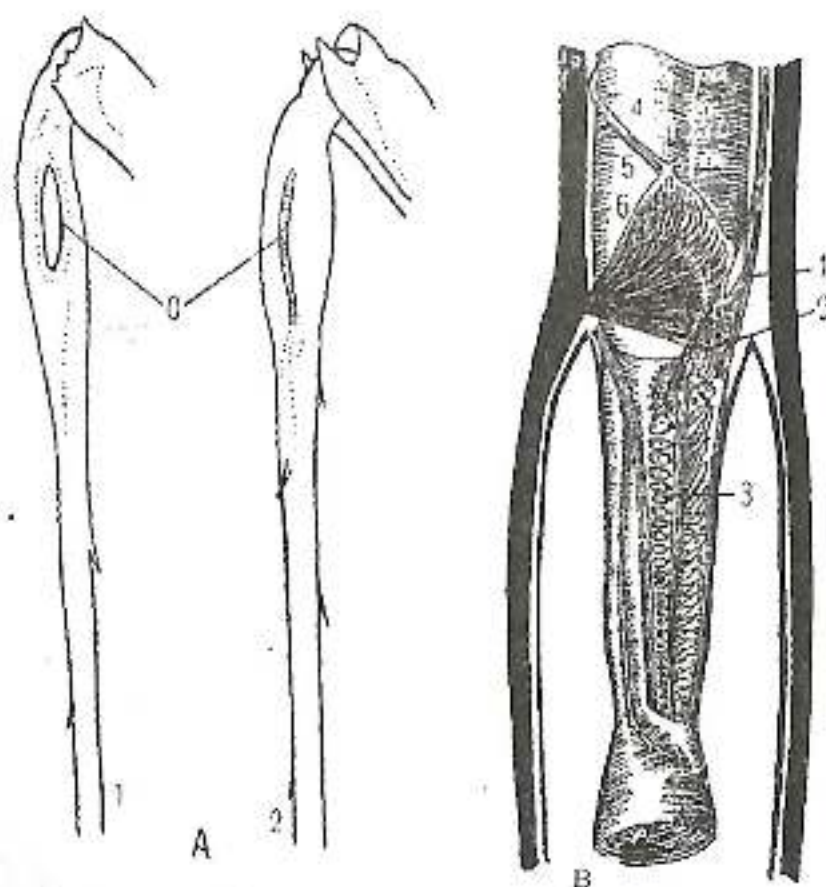
67-rasm. Har xil tipdagi sensillalarning tuzilishi (Berlyoza ma'lumoti bo'yicha):

A-botmagan paypaslovchi; B-botmagan kimyoviy sensilla;
D-botiq eshitish sensillasi; E-botiq ko'ruv sensillasi;
kutikula; gip-gipoderma; q-qalpoqcha; x-nerv hujayrasi.

Xordotal a'zolar tananing har xil qismlariga ko'pincha mo'ylovlariga, ikki qanotlilarda esa vizildoqlariga joylashgan. Xordotal a'zo sensillalardagi sezuvchi tayochchalar (o'qlar) bilan tamomlanadigan nervdan va kutikulaning yupqa uchastkasidan iborat. Ovoz to'lqinlari yupqa kutikulaga o'rilib, sezuvchi hujayralarni tebrantiradi, sezuvchi hujayralar esa tebranishni nervlarga o'tkazadi. Shunday qilib, xordotal a'zolar kutikulasi nog'ora parda rolini o'ynaydi. Shunga ko'ra, xordotal a'zolar mexanik retseptor qatoriga kirishi mumkin.

Timpanal a'zolar, ayniqsa, ovoz chiqaradigan hasharotlarda (to'g'ri qanotlilarda va kuylovchi saratonlarda) yaxshi rivojlangan. Temirchaklar va qora chigirtkalarining timpanal a'zolari oldingi oyoqlarining boldiriga,

saraton va chigirtkasimonlarniki esa qorinning birinchi bo'g'imiga joylashgan.



68-rasm. Chigirtkaning oldingi boldiridagi timpanal organi:
(Murodovdan olingan suratlar)

(A-timpanal organ teshigi (0); 1-ochiq ovalsimon; 2-urgishsimon.
B-oldingi boldirning uzunasiga kesigi; 1-eshitish nervi; 2-oraliq organ;
3-eshitish toji; 4-asosiy traxeya; 5-boldir nerv shoxchasi; 6-tizza osti organ.

Qora chigirtkaning timpanal a'zolari ancha murakkab tuzilgan. Har qaysi boldirda tirqishsimon ikkita teshik bo'ladi. Bu teshiklar tashqaridan teri pardalari bilan qoplangan bo'shliqlarga ochiladi. Bu

bo'shliqlarning fiziologik ahamiyatiga qarab, quloq supralari bilan tenglashtiriladi. Boldirdagi o'sha bo'shliqlar orasida nog'ora pardasi rolini o'ynaydigan terisimon qavat bilan qoplangan ikkita yirik traxeya o'tadi, bu traxeyalar rezonator o'rmini bosadi. Tovushni qabul etadigan asl timpanal a'zo traxeyaning oldingi devorida joylashgan. Bu a'zo talaygina sezuvchi hujayralardan iborat bo'lib, ularga oldingi ko'krak nerv tugunchasidan nervlar kelib kiradi.

Chigirtkasimonlarda timpanal a'zolari birinchi qorin bo'g'inining ikki yon tomonida, odatda, muskullar yordamida bir necha bo'lakchalardan iborat xitin rangga tarang tortilgan yupqa pardadir. Timpanal a'zo pardasiga uchinchi ko'krak nerv tugunidan chiqadigan nervlarning maxsus tuzilmali uchi keladi. Ovoz to'lqini, xuddi nog'ora pardaga o'rilgani singari, timpanal a'zo sirtiga o'riladi va uning tepa a'zoga beriladigan tebranishi nervlar orqali nerv zanjirining uchinchi ko'krak tuguniga o'tadi.

Saratonlarda eshitish a'zolari bilan tovush chiqarish a'zolari bir joyda — qorinning negizida joylashgan. Tangacha qanotlilarda va qandalalarda tuban rivojlangan bo'lib, turli joylarda joylashgan. Kunduzgi kapalaklarda timpanal a'zolari oldingi qanotlarida, tunlamalarda ko'krak bilan qorin oralig'ida joylashgan.

Hasharotlar cheklangan diapozondagi ovozni eshitadi va o'zlari chiqaradigan ovoz to'lqiniga mos keladigan to'lqindagi ovoznigina qabul qiladi.

Kimyoviy sezgi — bularga hid va ta'm bilish a'zolari yoki xemoretseptorlar kiradi.

Hid bilish a'zolari ayrim sensillalar yoki ular gruppasi tarzida mo'ylovlarga joylashgan, ammo sensilla miqdori ko'pgina o'simlikxo'r hasharotlarda 2—5 tagacha, asalarilarda — 1500, ishchi asalarida 6 mingga bo'lishi mumkin. Ba'zilar bu sensillalar Chuqurchaga yig'ilgan. Masalan, pashshada mo'ylovining uchinchi bo'g'imida bo'ladi. Hid bilish hasharotlarda ovqat qidirish, jinsini hamda inini topish va boshqa funksiyani bajaradi. Masalan, ko'pgina chumolilar o'ziga o'xshagan chumoli izi hidini biladi va hatto bu hidga qarab o'zidan ilgari chumoli yurgan tomonni aniqlaydi. Ba'zi bir kapalaklarning erkagi urg'ochisining hidini 3—9 kilometr masofadan biladi.

Hasharotlarning hid bilish a'zoi kontakt va «masofada turib» hid bilish a'zolariga bo'linadi. Birinchi xil hasharotlar mo'ylovlari bilan paypaslab ko'radi (chumolilar), bu tukchalar yoki mo'ylov terisi ustiga konuslar yoki tukchalar tarzida bo'rtib chiqadigan kimyoviy sensillalar

yordamida paydo bo'ladi. Ikkinchisi esa teri Chuqurchalariga yoki yupqa kutikula ostiga, mo'ylov terisining ma'lum maydonchasida joylashgan sensillalar yordami bilan ta'minlanadi.

Ta'm bilish a'zolari hid bilish a'zolariga nisbatan spetsifik rol o'ynaydi. Hasharotlar turt xil ta'mni—shirin, achchiq, nordon va sho'mi bila oladi. Masalan, chumoli saxarin donalari ichidagi shakar donalarini ajratib oladi. Yoki asalari suv bilan shakar suvni farqiga boradi. Eg' va moylarni ishtaha bilai eydigan chumolilar bir sortii ikkinchisidan ko'ra afzalroq ko'radi. Ta'm bilish a'zolari ham, ayrim sensillalar yoki ularning gruppasi tarzida, og'iz apparatlariga, ba'zi bir hasharotlarning (ari, pashsha hamda ba'zi bir kunduzgi kapalaklarda) oyoq panjalarida va mo'ylov uchlarida joylashgan bo'ladi.

Hasharotlarning kimyoviy sezgilarining yuqori darajada tuzilganligi va fiziologiyasi, zararkunandalarga qarshi kimyoviy kurash choralarini qo'llash ilmiy negizini yaratib beradi. Praktika zararkunandalarga qarshi aldag'ich emlar va zaharli oziqlar qo'llanilishi hasharotlarning hid va ta'm bilish qobiliyatlaridan foydalanishga asoslangan.

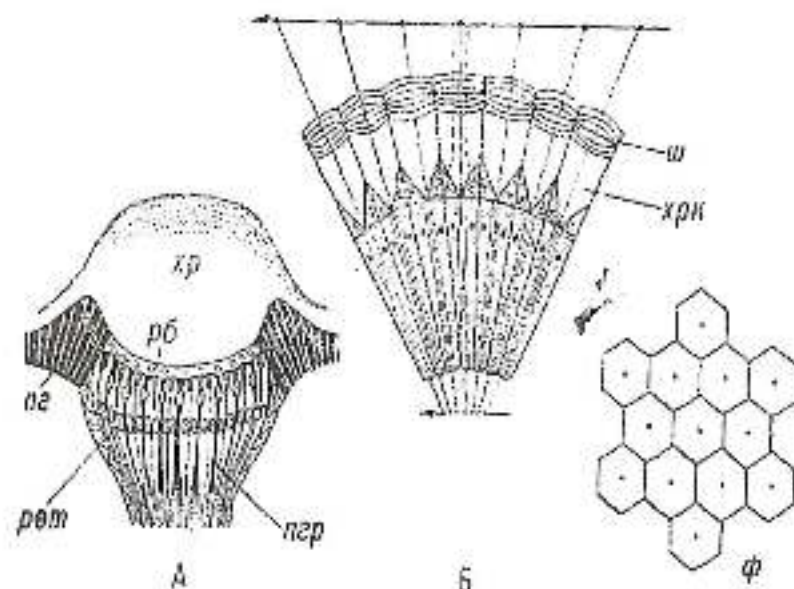
Ko'rish a'zolari ikki xil murakkab tuzilishga ega. Oddiy ko'zchalar va murakkab yoki fasetkali ko'zlar. Tuproq ostida yoki qorong'i g'orlarda yashaydigan juda oz hasharotlar ko'zsiz bo'ladi.

Hasharot boshining ikki yonida bir juft murakkab ko'z va ular oralig'ida, peshonada, bosh tepaga yoki ensaga joylashgan ikkita yoki uchta (ba'zan 8—12 ta) ko'zchasi bo'ladi. Murakkab ko'zlari yaxshi rivojlangan hasharotlarda ko'zlar bosh qismining katta joyini egallaydi (chigirtka, ninachi va boshqalar).

Har bir fasetkali ko'zlari bir qancha ko'rish birliklari — sensillalar yoki ommatidiylar yig'indisidan iborat, ommatidiylar miqdori bir necha yuzdan ba'zan mingtagacha bo'ladi. Ommatidiylar uch xil hujayralardan tuzilgan bo'lib optik sezgi va pigment qismlarni hosil qiladi. Har bir ommatidiyning ustki tomonidan ko'z ustida yumaloq yoki olti qirrali fasetka hosil qiladi. Optik yoki nur singdiruvchi ommatidiyning qismi tiniq nur o'tkazadigan xrustaldan, uning ostida esa xrustal konusidan tashkil topgan. Xrustal yoki shoxparda ikki tomoni bo'rtgan linza shaklida bo'ladi.

Xrustal konusi to'rtta uzun yaltiroq hujayralardan tuzilgan bo'lib, shoxparda bilan birgalikda optik tizimni hosil qiladi. Sezuvchi qism, optik qismining ostida bo'lib, nur qabul qiluvchi turlarni yoki retinallarni hosil etadi. To'rlar bir qancha (6—13) retinal hujayralardan tashkil topgan. Bu hujayralar ommatidiylarni yon tomonidan cho'zib, markaz

o'qning ustidan o'rab turadi. Markaz (o'rta) o'q ko'rish tayoqchasi yoki raddoma deb ataladi.



69-rasm. Hasharotning oddiy (A) va murakkab fasetkali ko'zining ustki kesik sxematik tuzilishi (B); (Murodovdan olingan suratlari) (ko'rish tayoqchasi); xrk-xrustal konusi; rh-raddoma; ng-pigmentli gipodermasi; rei-retinal (ko'rish) hujayralari; pgr-pigmentli retinal hujayralari; sh-shox pardasi; f-fasetkaning katakchali yuzasi.

Retinal hujayralari nerv tolalari orqali bosh miyaning ko'rish qismiga ketadi.

Pigment qismi pigment hujayralardan tuzilgan bo'lib, har qaysi ommatidiyning ustki tomonidan o'rab olib, ularni bir-biridan ajratadi va optik apparatini izolyatsiyalash funksiyasini bajaradi.

Hasharotlar ko'zi appozitsion — kunduzgi va superpozitsion — tungi ko'zlarga bo'linadi.

Appozitsion ko'zlarda ommatidiylar tubiga qadar pigment bilan qoplangan bo'ladi, optik tizimning uzunligi uning fokus masofasiga baravar bo'ladi va retinulasi xrustal konusga bevosita jipslashadi. Yorug'lik sezuvchi hujayralarga faqat ommatidiy o'qi bo'ylab o'tuvchi nurlargina etib boradi, bu o'qqa yotiq holda tushadigan nurlar esa

pigmentlarda yutiladi. Bu yerda hosil bo'ladigan buyum aksi to'la mozaik chunki bu aks buyumning ayrim mayda akslari — appozitsiyasi qo'shilishidan hosil bo'ladi. Qiyshiq tushgan nurlarning yutilishi buyumning teskari aksi tushmay, balki to'g'ri aksi tushishini ko'rsatadi.

Superpozitsion ko'z ommatidiylarning yon tomonlarigina pigmentlar o'rab olgan, ammo bu pigment ostki konuslarga qadar etib bormaydi. Bunday ko'zlardagi optik tizimning uzunligi uning fokus masofasining ikkitasiga teng keladi, retinu la esa xrustal konusdan ancha uzoqda turadi. Retinulaga faqat o'q bo'ylab yoki unga parallel holda tushadigan nurlargina emas, balki unga burchak hosil qilib tushadigan yoki yondosh ommatidiylarga tushadigan nurlar ham etib boradi. Superpozitsion ko'zning har bir ommatidiysi, huddi appozitsion ko'zniki singari har qaysi buyumning faqat bir qismini ko'radi, ammo bu qismining yorug'ligi ayrim ommatidiylardan keladigan kiyshiq nurlar tufayli kuchayadi.

Superpozitsion ko'z ham jismning to'g'ri aksini ko'radi, bu aks ham ayrim qismlardan tashkil topgan, ya'ni mozaikdir, ammo bu erda aks etilgan buyumlar ularning ayrim qismlari aksining qo'shilishidan hosil bo'ladi.

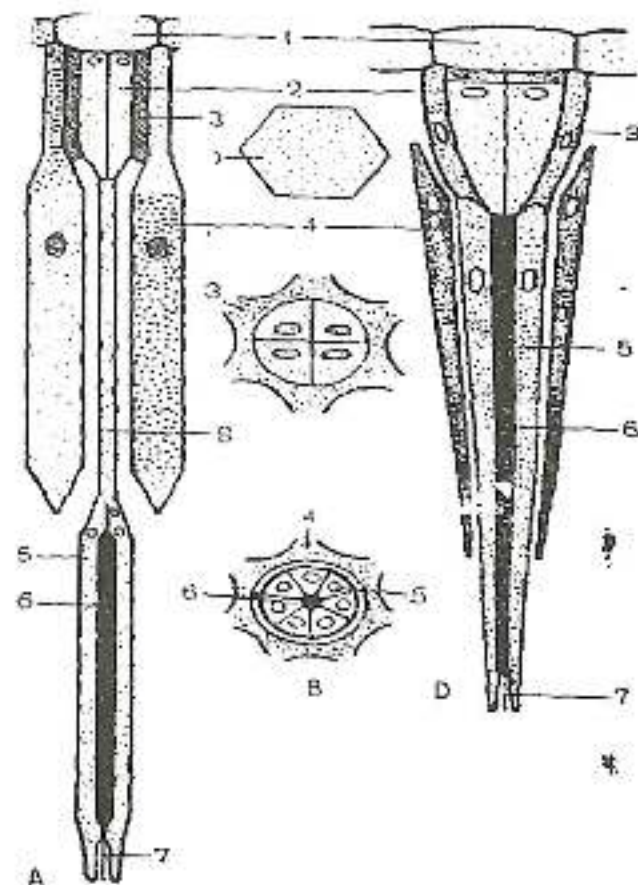
Murakkab ko'zlar yordamida hasharotlar shaklni, harakatni, rangni ko'radi va yorug'likning farqiga boradi. Lekin hasharotlarning turli xil bo'lishi va turli xil hayot kechirishi ularning ko'rish a'zolari ham har xil bo'lishiga sabab bo'ladi.

Ko'z a'zolarining turli xilda bo'lishi ularning ommatidiylarning tuzilishi (uzunligi, diametri va sonlari) ga qarab ko'rish sifati aniqlanadi.

Ko'p hasharotlar qizil rangni ko'ra olmaydi. Lekin ultrabinafsha rangni ko'radi va nurlardan ta'sirlanadi. Ba'zi bir hasharotlarning quyosh nurlarining yo'nalishi bo'ylab harakatlanishi, ya'ni quyosh kompassi bilan aniqlangan.

Oddiy ko'zchalar ayrim fasckalarga bo'linmaydi, balki xitlni tiniq kutikula ostiga joylashgan ko'rish sensillalaridan iborat. Kutikula — yorug'lik nurini sindiradigan shox parda xrustalikdir.

Buyum aksi sindiradigan tur parda hosil qiladigan sezuvchi ko'rish hujayralarida hosil bo'ladi; bu sezuvchi hujayralar ko'pincha to'da-to'da bo'lib, bir necha retinalalar hosil qiladi.



70-rasm. Superpozitsion ko'z ommatidiysining uzunasiga kesigi (A) va appozitsion ko'zning ommatidiylarining ko'ndalang (B) hamda uzunasiga (D) kesik tuzilishining sxemalari:

(Murodovdan olingan surat)

1-xrustal; 2-xrustal komisi; 3-asosiy pigment hujayralar; 4-yordamchi pigment hujayralar; 5-retinal (ko'rish) hujayralar; 6-rabdom (ko'rish tayogchasi); 7-ko'rish nervi; 8-komusni rabdom bilan tutashuvchi tiniq filament.

Oddiy ko'zchalar faqat yaqindagi buyumni ko'rishga moslashgan, ularning asosiy vazifasi yorug'lik kuchini va yorug'lik nurlari tushayotgan tomonni bilishdan iborat. Oddiy ko'zchalarning funksiyasini bosh miyaning o'rta qismi — prototserebrum boshqaradi.

Hasharotlarning hulq atvori. Hasharotlarning nerv tizimi va sezuv a'zolari yuqori darajada rivojlangan nerv apparatlari, har xil hamda murakkab qabul qiluvchi retseptorlar tizimiga ega. Shu bilan birga ular yuqori morfologik differensiya ko'p xil harakatlanish funksiyasi va turli effektor apparatlari bilan karakterlanadi. Shuning uchun hasharotlarda tashqi muhitdan turli xil signallarni qabul qilish va javob berish xususiyatlari yaxshi rivojlangan. Tashqi muhit signallariga ko'rish, kimyoviy, eshitish, issiqlik va boshqalar kiradi. Bular ikki xil alohida manba: o'z turidagi vakildan va ekologik omillaridan keladi. Lekin organizm bu ta'sirlarning jamiga (yig'indisiga) javob beradi va bunday organizmning reaksiyasiga uning xulq atvori deyiladi. Buni fiziologiyaning ekologiya bo'limi o'rganadi.

Hasharotlarning ta'sirlanish reaksiyasi refleks deyiladi. Reflekslar shartli va shartsiz bo'ladi. Akademik I. P. Pavlov ta'rificha shartsiz reflekslar tug'ma reaksiyadir. Bular nerv tizimining negizini tashkil etib, turli xil bo'ladi. Bu belgilar hasharotlarning turi, avlodi, oilasi, hatto turkumi uchun karakterlidir. Shartli reflekslar individ hayot davomida ishlab chiqariladi va yo'qoladi. Shartli reflekslar birdaniga ikki ta'sirchanlikning ta'siri natijasida vujudga keladi. Biri shartsiz (masalan, ovqat ta'sirida) va ikkinchi shartli yoki signal (xohlagan muhit omili ta'siri). Ular har doim qaytalanmasa yo'qoladi. Shartli refleksning hosil bo'lishi nerv tizimida yangi refleksor yoyi, ya'ni markaziy nerv tizimi orqali o'tadigan murakkab nerv bog'lamlarning yangi zanjiri shakllanganligini bildiradi.

Ta'sirlanish negiziga qarab tananing harakati va orientatsiyasi taksislar deb aytiladi.

Taksislar turlicha bo'lishi mumkin: termotaksis — issiqlik manbaiga qarab harakatlanish; g'rotaksis — namlikka; fototaksis — yorug'likka; xemotaksis — kimyoviy ta'sirlanish; geotaksis — yerning tortish kuchiga qarab harakatlanish va boshqalar.

O'zining moslanish ahamiyatiga ko'ra taksislar musbat va manfiy, ya'ni ta'sirlanish manbaiga yoki manбайдan bo'lishi mumkin. Musbat taksisga misol: bahorda pashshalarning issiq joyga to'planishi yoki ko'zda iliq pechka va isitish manbalari atrofiga yig'ilishi, chigirtkalarining lichinkalarini tuproqning issiq ustki qatlamiga yig'ilishi.

Harorat optimal normadan ortishi bilan hasharotlar salqin joylarga qochishi manfiy taksisga misol bo'ladi. Xuddi shulardan g'rotaksis (namlik), fototaksislar ham manfiy va musbat bo'lishi mumkin.

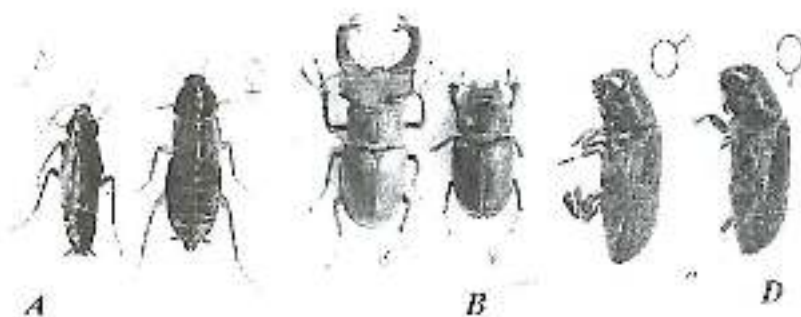
Hasharotlarning manfiy va musbat taksislarini Chuqur o'rganish ularga qarshi kurash choralarini ishlab chiqishda muhim rol o'ynaydi.

Ba'zan, ba'zi bir hasharotlar (qo'ng'izlar, qandalalar, kapalaklar) va ularning lichinkalari tasodifan yerga tushganda yoki biror substratga o'rilganda «o'lganga o'xshash» harakatsiz holatga keladi. Harakatsiz reflektor tanatoz deb aytiladi. Tanatoz hasharotlar hayotida dushmanidan saqlanishda muhim rol o'ynaydi. Ba'zi olimlar bunga maxsus mudofaa instinkti deb qaraydilar.

Instinkt — murakkab tug'ma refleks. Masalan, ipak beruvchi kapalak lichinkalari g'umbakka aylanishdan oldin, ota-onalariga o'xshash ustlaridan pilla hosil qiladilar, ba'zi bir arilar lichinkalari uchun o'z inlariga shol hasharotlarni tashib, ularning ustiga tuxum quyadi. Tuxumdan chiqqan lichinkalar tirik harakatsiz oziqa bilan oziqlanadi. Buning uchun ari hasharotni sanchuvchi ignasi bilan sanchib, uning qorin nervini shol qiladi va boshqalar.

Biz yuqorida ko'rib chiqqan a'zolar tizimlari hayotiy individual a'zoldir. Jinsiy tizimlarning biologik vazifasi ko'payish funksiyasini bajaradi va shu bilan o'z turini saqlaydi.

Hasharotlar, odatda, ayrim jinsli (urg'ochilari va erkaklari) bo'lib, Shu bilan baravar ularda jinsiy dimorfizm ko'pincha ro'yi-rost bilinib turadi.



71-rasm. Hasharotlarda jinsiy dimorfizm:
(Murodovdan olingan suratlar)

A-suvarak; B-kiyik qo'ng'iz; C-po'siloqxo'r qo'ng'iz.

Erkak hasharot jinsiy a'zolari tuzilishidagi farqdan tashqari, ikkilamchi jinsiy belgilariga, chunonchi katta-kichikligiga, turli ortiqlari bor-yo'qligiga, rangiga, yashash va hokazolarga qarab ham

urg'ochi hasharotlardan farq qilishi mumkin. Lekin qaysi jins bo'lishidan tashqari, umumiy o'xshashlik belgilar, ayniqsa, embrional davrida bo'ladi. Erkak va urg'ochi hasharotlarning jinsiy a'zolari umumiy tuzilishi: juft jinsiy bezlardan yoki gonodalar; jinsiy apparatining juft va toq o'tkazuvchi yo'llaridan; qo'shimcha jinsiy bezlardan; tuxumni urug'lantiradigan moslamalardan tuzilgan. Urg'ochi hasharotlarda urug' yig'gich va juftlashish xaltasi a'zoidan iborat. Nihoyat, urg'ochi hasharotlarda har xil tuzilgan tuxum qo'ygich bo'ladi. Jinsiy teshiklari anal teshigidan oldin, ko'pincha qorin bo'g'inining IX sternitida, urg'ochiniki VIII sternitida bo'ladi.

Ba'zi bir hasharotlarda germinofroditiizm juda kamdan-kam uchraydigan hodisa (misol, tropik pashsha, bahorchilarda va hokazo). Ko'pgina turlarda bir jinslilik tarqalgan, ya'ni erkaklari bo'lmay, faqat urg'ochilar bo'lishi yoki erkaklarning ba'zi bo'g'inlardagina paydo bo'lishi hodisasi tarqalgan. Bunday hasharotlar tuxumi partenogenetik usulda, ya'ni urug'lanmay rivojlanadi. Masalan, o'simlik bitlari va ko'pgina yaydoqilar tuxumi shunday rivojlanadi.

Urg'ochi jinsiy sistem a jinsiy bezlardan — gonodalar, juft va toq tuxum yo'llari, urug' qabul qilgich va ba'zan tuxum qo'ygichlardan iborat. Urg'ochi jinsiy tizimning asosiy qismi tuxumdonlardir. Tuxumdonlar ko'pincha o'ziga xos tarzda tuzilgan juft bezlardir. Ularning follikulalari tuxum naychalari yoki ovariolalar deb atiladi. Ovariolalar bittadan (ba'zi bir tuban hasharotlarda) to 2400 juft (termittlarda) bo'lishi mumkin. O'simlik bitlarida bitta tuxumdon redutsirlangan (qisqargan) va faqat bitta tuxum naychasi bo'ladi.

Har bir tuxum naychasi uchki (tepa) qismi — germariy va kengaygan tana qismi — vitellyarga bo'linadi.

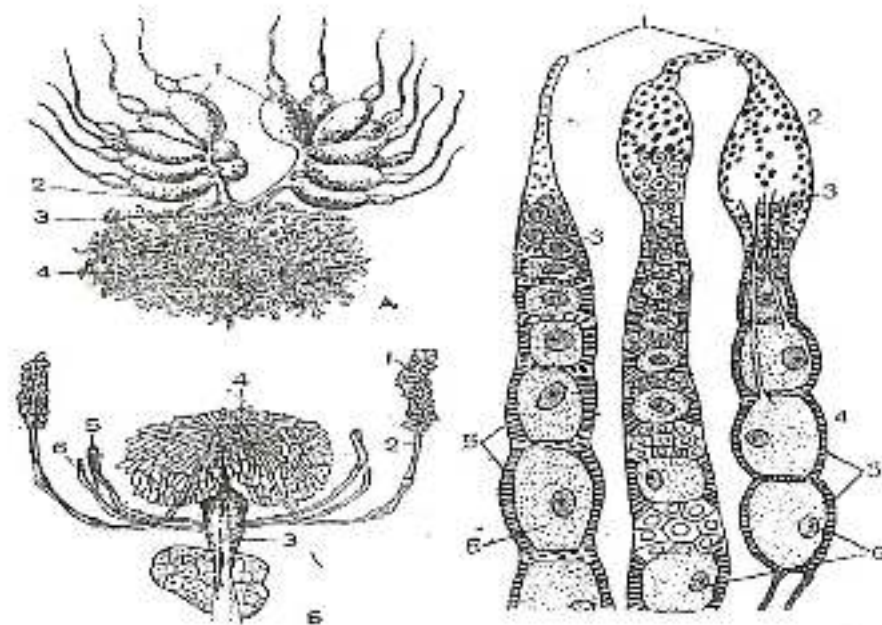
Germariy qismida birlamchi jinsiy hujayralar — oogoniylar hosil bo'ladi va ko'payadi. Bulardan keyin ootsitlar va oziq hujayralar hosil bo'ladi. Yetishgan ootsitlar tuxumga aylanib, vitellyar qismga tushadi. Vitellyar qismning ichki tomoni follikulyar epiteliya bilan qoplangan bo'ladi.

Tuxum naychalarining uchi — germariya qismi cho'zilib ingichka ipga — filamentga aylanadi va ular birlashib tuxumdonning keyingi qismini hosil qiladi.

Vitellyar qismidagi tuxum kattalashib etilgan sari bir-biridan ajralib, to'sik hosil qiladi va tuxum kameralariga bo'linadi. Ootsitlar va tuxumlar oziq moddalar hisobiga o'sadi, rivojlanadi. Tuxum rivojlanib bo'lgandan keyin, tuxum naychasi ostki qismining follikulyar

epiteliysidan chiqqan xitinsimon moddadan tuxumning tashqi qobig'i — qorianni hosil bo'ladi.

Tuxum naychalarida oziq hujayralarning bo'lish bo'lmastligi va ularning joylanishi uch tipda: paniostik politrofik va telotrofik bo'ladi.



72-rasm. Hasharot jinsiy a'zolarining tuzilishi:
(Murodovdan olingan suratlar)

A-urg'ochi qora suvarakning jinsiy a'zolari: 1-tuxumdonlar; 2-tuxum yo'llari; 3-urug' qabul qiluvchi xalta; 4-qo'shimcha bez.
B-erkak qora suvarakning jinsiy a'zolari: 1-urug'donlar; 2-urug' yo'llari; 3-urug' chiqarish naychasi; 4,5,6 — qo'shimcha bezlar.
V-tuxum naychalarining tiplari: I-paniostik, II-politrofik, III-telotrofik
1-filomen terlari; 2-germariylari; 3-ootsitlari; 4-vitellyariylari; 5-epiteliya follikulyarlari; 6-tuxumlari.

Paniostik tipda germariy, oraliq oziq hujayra kameralari bo'lmaydi. Bularga tuban grupp hasharotlar: minachilar, suvaraklar, beshiktartarlar, termitlar, to'g'ri qanotlilar va boshqalar kiradi.

Politrofik tipda tuxum naychalanda tuxum kameralari oziq hujayra kameralari bilan birin-ketin joylashgan bo'ladi. Bularga to'la o'zgaruvchi hasharotlar, tur qanotlilar, tanga qanotlilar, parda qanotlilar, qo'sh qanotlilar va boshqalar kiradi.

Telotrofik yoki akrotrofik tipda oziq hujayralari tuxum naychalarining uchki (tepa) qismida joylashgan bo'lib, oziq moddalar tuxum hujayralarga protoplazmatik iplar orqali keladi. Bularga to'g'ri qanotlilar, qandalalar va ba'zi qo'ng'izlar kiradi.

Ba'zan politrofik va tellotrofik tipdagilar qo'shilib umumiy meroistik tipini hosil qiladi.

Etilgan tuxum naychalardan juft, keyin toq tuxum yo'llariga o'tib jinsiy teshikdan tashqariga chiqadi. Tok tuxum yo'liga ypyg' qabul qilgichning ingichka nayi ochiladi. Upyg' qabul qiluvchi a'zo populyatsiya vaqtida erkaklik jinsiy hujayralarini qabul qilish va sperma saqlovchi a'zo hisoblanadi. Tuxumlarni otalanishi toq tuxum yo'li orqali tuxum tashqariga chiqarilayotgan vaqtida spermatozoidlar ypyg' qabul qiluvchi a'zodan chiqib tuxumga mikropile teshigi orqali kiradi, ba'zan urg'ochilarda qopsimon yig'uvchi qopcha — qo'shimcha a'zoi bo'lib, populyatsiya vaqtida spermatozoidlar dastavval shu a'zoga tushadi, keyin urug' qabul qilgichga o'tadi.

Qo'shimcha jinsiy bezlarning ham naylari toq tuxum yo'liga ochilib, bu bezlar turli xil funksiyani bajaruvchi sekret ishlab chiqaradi. Sekret qo'yilgan tuxumlarni substratga yopishtirib yoki turli xil tuxum ustidan qorishmalarni hosil qiladi (misol, chigirtkalarda ko'zachalarni hosil qilishi).

Erkakli jinsiy tizim bir juft gonad urug'don, juft urug' yo'llari, toq urug' chiqarish kanali va qo'shimcha jinsiy bezlardan tashkil topgan.

Har qaysi urug'don naysimon yoki xaltachasimon shakldagi urug' follikulalaridan iborat. Ularning sonlari turli xil hasharotlar gruppasida har xil. Follikulaning tepa germariy qismida spermatozoidlar hosil bo'ladi va kamolga yetishadi.

Urug'donlarda hosil bo'lgan sperma har kaysi urug'dondan bittadan chiqadigan naysimon juft ypyg' yo'llariga o'tadi. Ko'pgina hasharotlar ypyg' yo'llarining ba'zi joyi kengayib urug' pufagi hosil qiladi. Urug' pufagi spermani vaqtincha to'plash uchun rezervuar vazifasini bajaradi. Urug' pufagidan urug' chiqarish kanaliga o'tib, kopulyatsiya vaqtida edcagus a'zoi orqali tashqariga chiqariladi. Edcagus yoki kopulyativ a'zoi ba'zan penis deb aytilib, erkakning tashqi genitalini hosil qiladi.

Urug' yo'llarining bir-biriga qo'shiladigan joyi yonida bu kanalga naysimon shakldagi qo'shimcha bezlar ochiladi. Bu bezlar bir juft dan uch juftgacha bo'lishi mumkin. Ba'zi bir hasharotlarda bu bezlar spermatofor hosil qiladi. Ichida spermasi bo'lgan spermatoforlar yumaloq yoki qolbasasimon cho'zinchoq bo'yinli kapsula. Uning devori jinsiy tizimning qo'shimcha bezlaridan chiqqan sekret moddadan iborat. Kopulyatsiya vaqtida spermatofor urg'ochi hasharotning jinsiy teshigiga osib qo'yiladi yoki uning jinsiy yo'liga butunlay kiritiladi, bunda spermatozoidlar spermatofordan asta-sekin chiqib ketadi.

Ko'pgina hasharotlardagi jinsiy farqlarni ikkilamchi jinsiy belgilariga qarab tafovut qilish mumkin.

Nazorat savollari:

1. Hasharotlarning qon aylanish tizimining tuzilishi qanday?
2. Hasharotlarning nafas olish va ayrish tizimini gapirib bering.
3. Hasharotlarning nerv tizimi va sezuv a'zolari qanday tuzilgan?

11-bob. HASHAROTLAR BIOLOGIYASI

Biologiya (grekcha bios - hayot, logos - fan) - tirik mavjudotlarning hayoti va rivojlanish qonuniyatlarini o'rganadigan fan.

Hasharotlar biologiyasi ularning individual rivojlanish xususiyatlarini va ular bilan bog'lik hodisalarni hamda faslli, yillik hayot siklini va polimorfizmini o'rgatadi.

Ko'p hayvonlar singari hasharotlarda individual rivojlanish protsesini yoki ontogenez, ikki davr - e m b r i o n a l, ya'ni tuxumichida rivojlanish va postembrional - tuxumdan chiqqandan keyingi rivojlanish davriga bo'linadi. Umuman hasharotlarning rivojlanishi uch yoki to'rt fazaga - tuxum, lichinka, g'umbak (hammasida emas) va voyaga yetgan fazalarga bo'linadi. Demak, hasharotlar tuxumdan chiqqandan keyin, ya'ni postembrional davrida yetuk davrga qadar bir necha marta o'zgarishga uchraydi. Bunday rivojlanish protsessi metamorfozali yoki shakl o'zgartirish rivojlanishi deb aytiladi.

11.1. Metamorfoz va uning tiplari

Hasharotlarning tuxum fazasi. Hasharotlarning tuxumi yirik xujayra bo'lib, protoplazma va yadrodan tashqari embrionning oziqlanishi va rivojlanish uchun zarur bo'lgan dektoplazma yoki sarig'likdan tashkil topgan. Bulardan tashqari, ba'zan tuxumda onali tuxumdondan qabul qilingan simbiotik mikroorganizmlar ham bo'ladi.

Tuxum yuzasi, tuxum yo'llarining folliqulyar epiteliysidan ajralgan x o r e o n po'st bilan qoplangan. Xoreon anchagina puxta, ko'pincha taram-taram qobirg'alar, o'simtalar va hokazolar bilan qoplangan. Bu belgilar orqali hasharotlarning tuxumlik davrida avlodi va turini aniqlash mumkin. Xoreon ostida sarig'lik pardasi joylashgan. Tuxumning yuqori qismida ba'zan mikroskopik teshikchalar - mikropile bor. spermatozoidlar tuxumga shular orqali kiradi. Lekin bakteriyalar, viruslar va zamburug'lar tushishiga to'sqinlik qiladi.

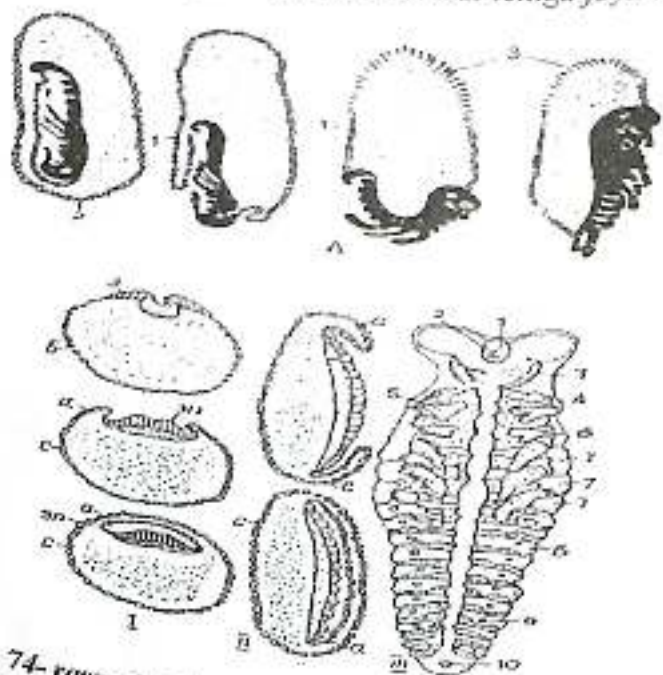
Tuxumlarning katta-kichikligi, shakli va rangi juda xilma-xil. Ba'zi o'simlik bitlari, tripsalar, mayda parda qanotlilar tuxumining kattaligi 0,02 - 0,03 mm, chigirtkalarniki 8-10 mm va undan ham yirikroq. Tuxumlar usti silliq (o'simlik bitlari, chigirtkalar va boshqalarda) yoki

qirali turli (tunlamlar, oq kapalaklar va boshqalarda) bo'lishi mumkin. Tuxumlar oval (ko'p qo'ng'izlar va kapalaklarda) yuzumchasiq (chigirtkalar, temurchaklarda), bochkasimon (ba'zi qandalalarda) va boshqa shaklda bo'ladi. Ba'zi tuxumlarda band yoki poyachalari bo'ladi. Masalan, oltinko'zlar va boshqalar.



73-rasm. Tuxum va uning xillari: (Murodovdan olingan suratlar)
A - pashsha tuxumining tezilishi; B - chigirtka tuxumi; V - chigirtkaning juda kanalashtrish ko'rilgandagi tuxum xoreonining uchastikasi; G - barg burgasining tuxumi; D - qandalarniki; E - mingdevona kapalaginkiki; Z - bargxo'r qo'ng'izniki; I - karam pashshasi; M - mikropile; X - xoreon; sq - sarig'lik qobig'i; yad - yadro; qt - quth tanachalari; s - sarig'i.

Hasharotlar tuxumlarini bittadan va to'p-to'p qilib, ochiq yoki substrak chuqurchasiga joylashiradi. Ko'proq o'simlikning barglariga, poyalariga to'dalashtirib qo'yadi. Bunda tuxumlar hasharotning qo'shimcha jinsiy bezlari tomonidan ishlab chiqarilgan suyuqlik bilan yopishtirib qo'yiladi. Hasharotlar tuxumlarini ko'proq o'simlik ichiga yoki o'simlik to'qimalariga botirib qo'yishi ham mumkin. Masalan, tengsiz ipakchi kapalaklar tuxumlarini o'z ustidan sindirib olgan tukchalari bilan qoplaydi. Olma kuyasi tuxumlar to'dasini qo'shimcha jinsiy bezi chiqindisi bilan suvab qo'yadi. Chigirtkalarining ko'pi tuxumlarini tuproq ichida yasalgan ko'zachalar ichiga joylashtiradi.



74-rasm. Hasharot embrionining rivojlanishi: (Murodovdan olingan surat) A-qora chigirtka embrionining tashqariga qayrilib chiqish protsessi - blastokinez. 1-ammion; 2-seroza, ep-embriyon yo'llari; e-ektoderma; b-blastoderma; 3-embriyon yo'lining bo'g'irlarga bo'linish sxemasi; 1-ustki lab; 2-og'iz; 3-mo'ylovlari; 4-ustki jag'lari; 5,6-birinchi va ikkinchi juft ostki jag'lar; 7-ko'krak oyoqlari; 8-qorin oyoqlar (rudimentlari) 9-nafas teshiklari; 10-anal teshigi.

Umuman hasharotlarning tuxumlari va ularning tuxum qo'yishi (joylanishi) turli xil bo'lishi xarakterlidir. Bular ularning tuxumlik davrida oilasi, avlodi va turini aniqlashda muhim rol o'ynaydi. Bu fazada asosan embrional rivojlanish davri o'tadi.

Embrional rivojlanish tuxum yadrosini bo'linishidan so'ng sirtqi protoplazmatik qavatga kirishdan boshlanadi. Yadroning bo'linishi natijasida yosh yadrolar hosil bo'lib, embrionning dastlabki hujayralari - blastomerlar hosil qiladi. Blastomerlar oziqali sarig'likni o'raydi va blastoderm a hosil qiladi.

Ba'zi tuban hasharotlar tuxumlarida sarig'lik moddasi kam bo'lib, ular to'la va tekis bo'linadi. Tekis bo'linishda ham blastomerlar avvalo, m o r u l a davrini o'tib, tuxum sirtiga joylashadi. Boshqa hasharotlarda esa morula davri bo'lmaydi, chunki sarig'lik modda yetarlidir.

Blastoderma hosil bo'lgandan so'ng uning ayrim uchastkasida hujayralar bo'lina boshlanadi va bir joyda qalintashgan embrion yo'li hosil bo'ladi, ana shundan embrion hosil bo'ladi.

Hasharotlarda embrion yo'li bir xilda hosil bo'lmaydi. Qo'ng'izlarda, kapalaklarda va to'g'ri qanotlilarda embrion yo'li tuxum sirtida hosil bo'ladi va shuning uchun sirtqi embrion yo'li deb aytiladi; bu erda embrion ham hosil bo'ladi.

Yarim kattik qanotlilar turkumi va teng qanotli xartumilarda embrion yo'li tuxum ichiga botib kiradi va bunday holda ichki embrion yo'li deb aytiladi. Rivojlanayotgan embrion esa keyinchalik egiladi va tuxum yuzasiga qayrilib chiqadi. Embriionning qayrilib chiqish protsessi blastokinez deb aytiladi.

Hosil bo'lgan embrion yo'li o'sib blastomerni qoplaydi, ichki embrion yo'li hosil bo'lishida botib kirishdan hosil bo'lgan chuqurcha chellari tutashib, birikib ketadi.

Embrion yo'li ustida ikkala yaroqqa - blastodermalar bo'malari jipslashganda embrion ustida ikkita parda: embrion yo'lga aylanadigan ichki parda — amnion va tashqi seroz parda hosil qiladi. Ichki parda embrion ustida hamma tomoni berk bo'shliq hosil qiladi, bu bo'shliqqa parda hujayralari kamolga yetayotgan embrionni himoya qiluvchi suyuqlik chiqaradi.

Ko'pgina hasharotlarda embrion pardalar boshqacharoq hosil bo'ladi. Masalan, ba'zi parazit parda qanotlilarda bitta seroz parda hosil bo'ladi, ikki qanotli va tuban hasharotlarda esa embrion parda bo'lmaydi.

Hasharotlarning embrion yo'lida uchta qavat: ektoderma, entoderma va mezoderma hosil bo'ladi. Bunda embrion yo'lida avvalo uzunasiga ketgan chuqur ariqcha dastlabki jo'yak rivojlanadi. Ba'zi hasharotlarda dastlabki jo'yak devoridan embrion yo'li ostiga hujayralar ketadi, boshqa hasharotlarda esa dastlabki jo'yak o'ziladi va embrion yo'li ostiga botadi, ba'zan esa masalan, tangacha qanotlilarda jo'yak botmay, balki ajralgan yaproqcha botib jo'yak hosil bo'lmasligi mumkin. Bunday hollarning hammasida bir qavatli embrion yo'l emas, balki ikki qavatli tashqi ektoderma va ichki qavatlar hosil bo'ladi, ichki qavatdan keyinchalik entoderma va mezoderma hosil bo'ladi.

Embrion qavatlar hosil bo'lishi bilan ektoderma ichga qayrilib kirib, bo'lajak lichinkaning oldingi va orqa ichagini hosil qiladi, entodermaning ichga qayrilib kira boshlagan joylari keyinchalik og'iz va anal teshigiga aylanadi. So'ngra embrion bo'g'imlanishi boshlanadi va shu bilan bir vaqtda bir oz keyinroq oyoqlar, mo'ylovlar va og'iz apparatlari paydo bo'ladi.

Keyinchalik rivojlanib, oldingi va orqa ichakka aylanadigan qayrilmalar orasida o'sib ketgan entodermadan o'rta ichak hosil bo'la boshlaydi.

Ektodermadan ajralib chiqqan hujayralar embrionning o'rta yo'lida ikkita ip hosil qiladi, bular o'rtasida ektoderma chuquroqqa tushib, dastlabki jo'yak hosil qiladi. Jo'yaklar ostida o'rta nerv ipi ajraladi: bu tuzilmalarning hammasidan keyinchalik nerv tizimi hosil bo'ladi.

Ichga qayrilib kirgan ektodermadan nafas tizimi, teri bezlari va jinsiy a'zolarining toq yo'llari, orqa ichak devorining botib kirishidan malpigi kanallari paydo bo'ladi.

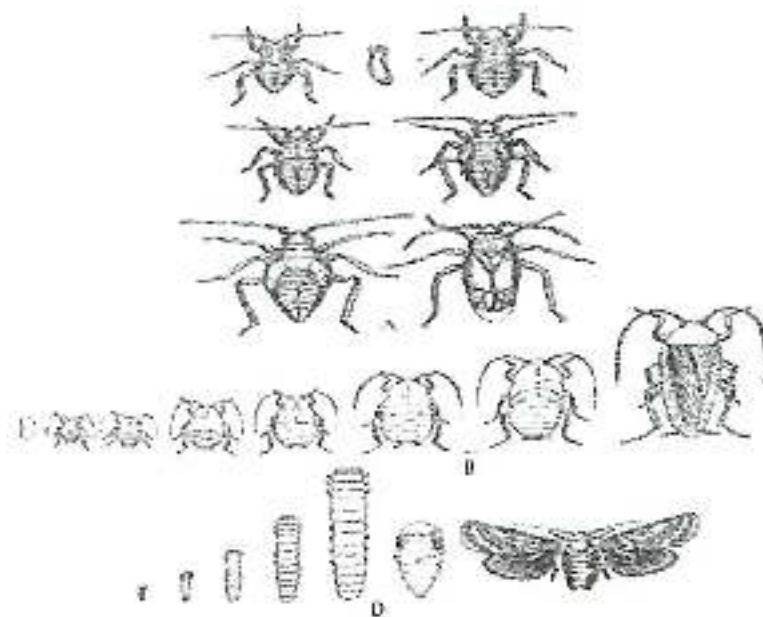
Mezodermadan muskullar, gemolimfa, yelka qon tomiri, yog'tanachalari, perikardial hujayralar, tuxum yoki urug' yo'llari hamda jinsiy bezlarining epiteliysi hosil bo'ladi. Keyinchalik tuxum yoki urug' (spermatozoid) hosil qiluvchi hujayralar juda barvaqt embrion qavatlarida hosil bo'lishidan ilgari, ya'ni tuxum bo'lishining dastlabki davrlarida yoki embrion yo'lining orqa uchidagi blastodermadan tuziladi.

Embrion to'liq rivojlanib bo'lgandan keyin lichinkaga aylanadi va intensiv harakatlanib, traxeyalarni havoga to'ldiradi, amniotik suyuqliklarni yutib, hajmini kattalashtiradi. Niboyat lichinka tuxum po'chog'ini kemirib yoki teshib tashqariga chiqadi.

Ba'zi hasharotlar tuxumining rivojlanishi kuz davriga to'g'ri kelsa, lichinka qilish uchun tuxumda qoladi. Tengsiz ipakchi kapalaklar va ba'zi turlar bunga misol bo'ladi.

Hasharotlarning tuxum fazasida rivojlanish muddati, ko'pchilik hollarda bir necha kundan (pashshalarda) ikki, uch haftagacha, ba'zan 6 oy davom etishi mumkin. Bunda agar tuxum kuzda qo'yilgan bo'lsa, qishlashga ketadi va embrional diapauza vujudga keladi, ya'ni embrionning rivojlanishi vaqtincha to'xtaydi.

Postembrional rivojlanish - metamorfoza. Hasharotlar tuxumidan chiqqanidan so'ng bir qancha o'zgarishlarga - metamorfozaga uchraydi. Hasharot rivojlanish davrida o'z shaklini, biologik xususiyatlarini o'zgartiradi va qaytadan tiklaydi. Shuning uchun postembrional rivojlanishda differentsiya vujudga kelib asosiy ikki faza - lichinkalik va voyaga yetgan yetuk imago fazasi hosil bo'ladi. Lichinka fazasida hasharot o'sib, rivojlanadi, imago fazasida esa ko'payib tarqaladi. Ba'zan ko'pchilik hasharotlarda esa bu ikki faza oralig'ida oraliq - g'umbaklik fazasi bo'ladi.

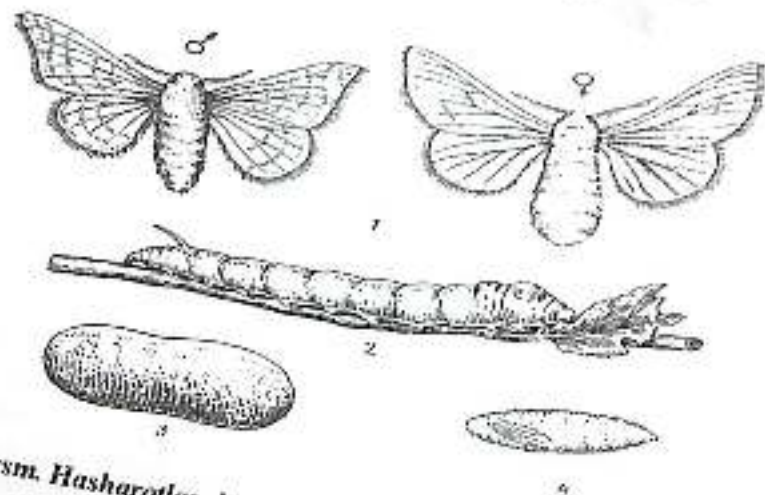


75-rasm. Chala va to'liq o'zgarishi (metamorfozi):
A-Rhestocoris qandalasi (tuxum, besh yoshdagi lichinkalar, voyaga yetgani); B-Prusaksivaragi (tuxum, olti yoshdagi lichinkalar, voyaga yetgani) va D-Qarag'ay turlami kapalagi (besh yoshdagi kurtlar, gumbak, va kapalak). (Bey-Bienkodon, 1980).

Metamorfoza xarakteriga qarab hasharotlar asosan ikki tipga bo'linadi: chala va to'liq o'zgarib rivojlanuvchilar.

Chala o'zgaruvchi - gemimetamorfoza (hemimetamorphosis). Bunda hasharotlar ketma - ket uchta: tuxum, lichinka va imago fazalarini o'taydi. Bu guruh hasharotlarning lichinkalari tashqi ko'rinishidan murakkab ko'z, og'iz a'zolari va taraqqiy etmagan qanotlarining bo'lishidan yetuk fazaga o'xshaydi. Bundan tashqari, ko'pgina chala o'zgaruvchi hasharotlarning lichinkalari erkin hayot kechirib, yetuk zotlari bilan birga yashaydi va bir xil oziqlanadi. Shuning uchun ularning morfologik va biologik xususiyatlari o'xshash bo'lgani uchun imagosimon lichinkalar deb atiladi.

To'liq o'zgaruvchi yoki golometamorfoza (holometamorphosis) rivojlanuvchi hasharotlar turta rivojlanish fazasini o'taydi. Bularning lichinkalari mutlaqo boshqa sharoitda yashaydi. Lichinkalarning ko'pchilik a'zolari vaqtinchalik bo'lib, faqat lichinka hayotiy funksiyasini bajaradi. Masalan, qorin soxta oyoqlari, og'iz apparati, ipak yoki tola bezlari va boshqalar.



76-rasm. Hasharotlarning to'liq o'zgarib rivojlanishi (tut ipak qurti):
(Murodovdan olingan suratlar)
1-kapalak; 2-qurt; 3-pilla; 4-pilla ichidan olingan g'umbak. Chala o'zgaruvchi uchta rivojlanuvchi bosqichini to'liq o'zgaruvchi hasharotlar to'rtta rivojlanish bosqichini o'taydilar.

Lichinka fazasi. Lichinkalarning hayoti tuxumidan chiqqanidan keyin boshlanadi. Tuxumdan chiqqan lichinka rangsiz yoki oqish bo'lib,

ustida yumshoq qoplag'ichi bo'ladi. Bu fazasida lichinka aktiv ravishda oziqlanadi va rivojlanadi. Lichinka rivojlanish va o'sish protsesslarida bir necha marta po'st tashlaydi, ya'ni teri qoplagichini yangilaydi, tana hajmi kattalashadi. Bu davr linka davri deb atiladi, bir po'st tashlash davri bilan ikkinchi po'st tashlash davri oralig'i lichinkaning yoshi deb atiladi. Lichinka tuxumdan chiqib, po'st tashlaguncha birinchi Yoshdagi lichinka, birinchi po'st tashlagandan so'ng ikkinchi yoshdagi lichinka va hokazo.

Po'st tashlash miqdori turli xil hasharotlarda turlicha, masalan, pashshalarda uchta, ko'pchilik turli qanotlilar, qandalalarda, kapalaklarda 4-5 ta, kunlilarda hatto 25-30 tagacha bo'ladi.

Lichinkalar lichinkalik fazasida massasi hatto 10-12 ming marta ortishi mumkin (misol tut ipak qurtlarida). Lichinkalarning, ayniqsa, zararkunanda hasharotlarning lichinkalari yoshini to'g'ri aniqlash muhim rol o'ynaydi, chunki qarshi kurash muddatini aniqlashda ularning rivojlanishini bilish kerak.

Chala o'zgaruvchi hasharotlarning lichinkalari har bir yoshida o'ziga xos xarakterli belgilarga ega bo'ladi, ya'ni qanotlarining katta - kichikligi, mo'ylovlaridagi bo'g'im sonlari va boshqalar.

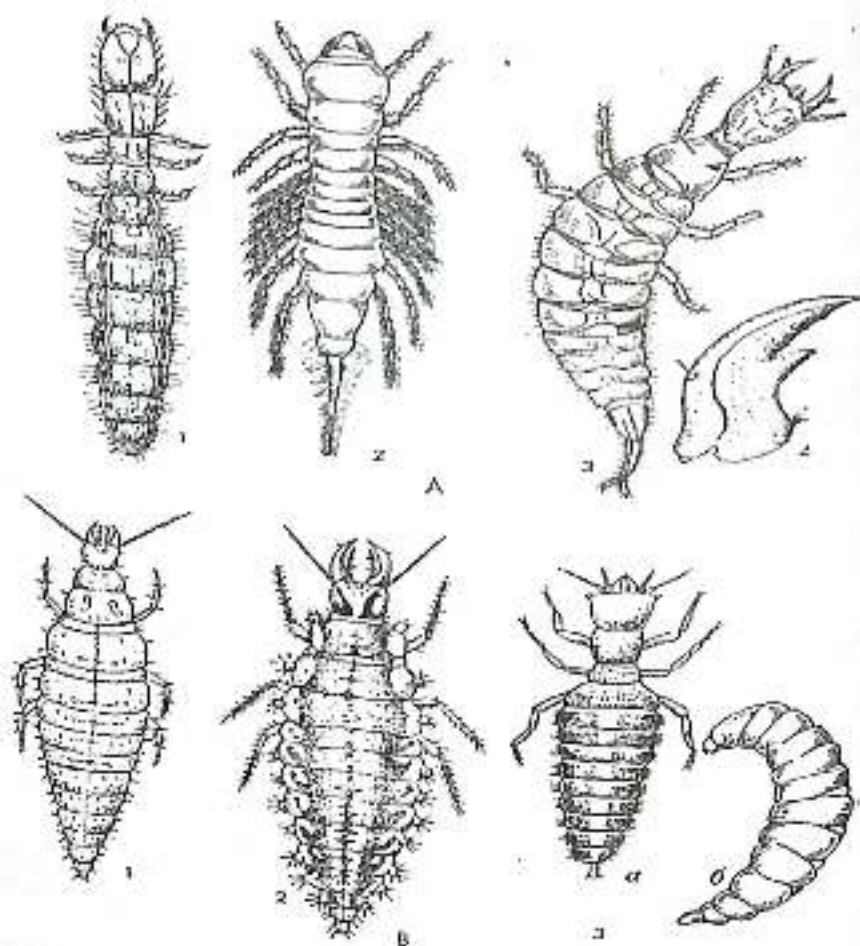
To'liq o'zgaruvchi hasharotlar lichinkalarining yoshi ko'pincha ularning kalla qutisining xajmiga qarab aniqlanadi.

Lichinka tanasining bo'g'imlanishi embrional davridagiga o'xshaydi. Lichinka tanasi voyaga yetgan hasharotlarinikiga qaraganda ko'proq bo'g'imlarga bo'lingan. Shu bilan birga lichinka bo'g'imlari bir xilda bo'ladi. To'la o'zgaruvchi hasharotlar lichinkalarida qanotlarining tashqi murakklari bo'lmaydi, ular ichki teri bo'rtiklari shaklida imaginal diskalar tarzida bo'ladi.

Voyaga etgan to'la o'zgaruvchi hasharotlar og'iz apparati garchi so'ruvchi bo'lsa ham, ular lichinkasining og'iz a'zolari sodda, kemiruvchi tipda bo'ladi.

Lichinkalarning mo'ylovlari bo'lmaydi yoki ular juda kichik bo'ladi, ularning tuzilishi voyaga etgan hasharotlar mo'ylovining tuzilishidan farq qiladi. Lichinkalarning nerv tizimi voyaga yetgan hasharotlarning nerv tizimiga nisbatan juda sodda tuzilgan va unda ko'p miqdor tugun bo'ladi. Nafas a'zolari nafas teshiklarining joylanishi va miqdori jihatidan farq qiladi; suvda yashaydigan ko'pgina formalarda jabralar mavjud. Muskullari, yelka qontomiri (yurak) va boshqa ichki a'zolari tuzilish jihatidan embrional a'zolariga yaqin keladi. Ba'zi lichinkalarda maxsus sekret ishlab chiqadigan bezlar voyaga yetgan

hasharotlarda bo'lmaydi bo'lib ipak bezlar va boshqalar, bu bezlar lichinkalarning provizor — vaqtincha a'zoidir.



77-rasm. Hasharotlarning lichinkalari:
(Murodovdan olingan suratlar)

A-umumiy ko'rinish va ayrim qismlarning tuzilishi; 1-bo'taloqlarniki, 2-eshkak qanotlilarniki, 3-suzgichlarniki, 4-vizildoq lichinkasining yuqorigi jagi. B-to'rtqanotlarning lichinkalari; 1-gemerobiusniki; 2-oltinko'zniki; 3-mantispaniki; a-birinchi yoshi; b-katta yoshi.

Lichinkalarda jinsiy tizim a'zolaridan faqat jinsiy bezlar barvaqt rivojlanadi, tashqi jinsiy a'zolari esa etishmagan bo'ladi.

Hasharotlarning lichinkalari juda xilma-xil. Yuqorida ta'kidlanganidek, ular asosan ikki tipga: nimfa yoki imagosimon va imagoga o'xshashmaydigan lichinkalarga bo'linadi.

Hasharotlar nimfasi, ham morfologik ham biologik jihatdan tashqi ko'rinishi, ko'zi, qanot muratlari, gavdasining bo'linishi va yashash joyi imagoga o'xshash. Bularga chala o'zgaruvchi hasharotlar lichinkasi misol bo'ladi. Ba'zan nimfa deb imaginal davrdan (voyaga yetgan fazadan) ilgari davrga yoki rivojlanishining qanot murtagi hosil bo'lgan bosqichiga aytiladi.

To'liq o'zgaruvchi hasharotlar tuxumdan chiqqandan keyin tashqi ko'rinishi va tuzilishi jihatidan voyaga yetgan hasharotlardan keskin farq qiladi va juda asosli ravishda chin lichinka deb aytiladi. Ularni uchta: kampodeosimon, chuvalchangsimon va qurtsimon lichinkalarning tiplariga bo'lish mumkin.

Kampodeosimon tipdagi lichinkalar uchun tananing cho'ziq yassi formali bo'lishi, ko'krak oyoqlarining uzunligi va og'iz a'zolarining taraqqiy etganligi hamda ularning oldingi tomonga o'rnatilganligi harakterlidir. Yirtqich hasharotlarning, jumladan, tugmacha qo'ng'izlar, tashqollar va boshqalar lichinkalari bunga misol bo'ladi.

Chuvalchangsimon lichinkalarning gavdasi uzun, yumaloq va eili bo'lib, ular aniq ajralib turgan bosh qismi hamda ko'krak oyoqlari bo'yog'ligiga qarab, bir-biridan farq qiladi. Ko'pgina qo'ng'izlarning lichinkalari uchun aniq ajralib turgan bosh hamda uch juft ko'krak oyoqlari bo'lishi xosdir. Shu bilan birga uzunburunlilar, po'stloqxo'rlar va ba'zi uzun mo'ylovli qo'ng'izlarning lichinkalari oyoqsizdir. Pashshalar lichinkasining bosh qismi va oyoqlari aniq ajralib turmaydi.

Qurtsimon — erukosimon tipdagi lichinkalar chuvalchangsimon tipdagilarga o'xshash. Ularning gavdasi chuvalchangsimon formali bo'lib bosh qismi aniq ajratilgan, lekin uch juft haqiqiy ko'krak oyoqlardan tashqari yana qoriucha qismida «soxta oyoqlar» deb ataluvchi oyoqchalari ham bor. Bu oyoqchalar teri o'simtlaridan iborat, ular bo'g'inlarga bo'linmaydi, bunga kapalaklar lichinkalarini misol keltirish mumkin.

Chala va to'liq o'zgaruvchi hasharotlarda qo'shimcha shakl o'zgarishlar bo'lib turadi. Chala o'zgaruvchi hasharotlarning qo'shimcha shakl o'zgarishi gipomorfoz, to'liq o'zgaruvchi hasharotlarda gipermetamorfoz deb aytiladi.

Gipomorfoz (hypomorphosis) chala o'zgaruvchi qanotli hasharotlar uchun xos bo'lib, evolyusiya protsessida qanotlarini yo'qotadi. Ularning

lichinka, ya'ni nimfalari imagoga juda o'xshash. Farqi faqat hajmi, kattaligi, mo'ylov bo'g'imlarining soni, rangi va serkilanish bo'g'imlanishidir. Bularga bitlar, momiqxo'rlar, qanotsiz chigirtkalar, suvaraklar, pichanxo'rlar, qandalalar va boshqalar misol bo'ladi.

Gipermetamorfoz (hypermetamorphosis) — to'liq o'zgaruvchi hasharotlarda rasmiy o'zgarishning ba'zi murakkablanishi ro'y berib turadi. Bularda bir necha shakldagi lichinkalar, ba'zan g'umbaklar bo'lishi xarakterlidir. Ba'zi bir hasharotlarning har xil yoshdagi lichinkalari bir-biridan keskin farq qiladi. Masalan, mayka oilasiga kiradigan qo'ng'izlarning birinchi yoshdagi lichinkasi kampodesimon, ikkinchi yoshdagi lichinkasi chuvalchangsimon. Boshqa hollarda esa gipermetamorfoz g'umbakdan ilgari keladigan qo'shimcha davmi o'tishdan iborat bo'ladi. Masalan, chumolilar, arilar va asalarilar lichinkasi yarim g'umbakka (yopiq g'umbakka) aylanadi, po'st tashlagandan keyin erkin g'umbakka aylanadi. Mayka qo'ng'izlarining ikki xil lichinkasi, ya'ni kampodesimon va chuvalchangsimon bo'ladi. G'umbagi soxta ko'zachasimon shaklida bo'lib, po'st tashlagandan so'ng yana chuvalchangsimon lichinkaga va bundan so'ng erkin g'umbakka aylanadi, qo'shimcha shakl o'zgarish maxsus usulda hayot kechirishga asoslanish tarzidagi murakkablanishdir.

Umuman hasharotlarda qo'yidagi metamorfoza tiplari uchraydi:

1. Anamorfoz (anamorphosis) — bu o'zgarish mo'ylovsizlar (Rgutura) turkumining vakillariga xos bo'lib, ularning lichinkalari tashqi ko'rinishidan voyaga yetgan davriga juda o'xshash, lekin qorin bo'g'im sonlari kam bo'ladi. Lichinkalari o'sish davrida qo'shimcha bo'g'im sonlari faqat voyaga etganda to'liq shakllanadi.

2. Protomorfoz (protomorphosis) yoki dastlabki o'zgarish, bular yetuk holatida po'st tashlashi bilan xarakterlanadi. Lichinkalari yetuk fazasiga biroz o'xshash, lekin tanasi, ko'krak va qorin qismlari ajralmagan. Bu xil o'zgarishga qildumlilar (Thysanura), qo'shdumlilar (Dipliga) turkumlarining vakillari misol bo'ladi.

3. Geminetamorfoz (hemimetamorphosis) o'zgarish chala hasharotlarga xos bo'lib, bularga ninachilar turkumi kiradi. Geminetamorfoz bir necha xil bo'ladi: a) gipomorfoz (hypomorphosis) bular protomorfoz tipiga o'xshash chala o'zgarish orqali rivojlanadi. Bularga ikkilamchi qanotsiz (Hemimetabola), grilloblattid (Gylloblattida), momiqxo'rlar (Mallophaga) va bitlar (Apoplura) turkumlari misol bo'ladi; b) gipermorfoz (hypermorphosis) tipdagi o'zgarishga teng qanotlilar (Ho-

nioptera) turkumining oqqanotlilar (Aleyrodinea) va qalqondorlarning (Coccinea) erkaklari hamda tripelar (Thysanoptera) kiradi.

4. Golometamorfoz (holometamorphosis) o'zgarish to'liq o'zgaruvchiga xos, bularga qo'ng'izlar (leptera), tur qanotlilar (Neuropteroidea); golometamorfozning gipermetamorfoz (hypermetamorphosis) o'zgarishiga esa yelpig'ich qanotlilar (Strepsiptera) va ba'zi qo'ng'izlar hamda qo'sh qanotlilar (Diptera) kiradi.

G'umbak fazasi. Bu xil rivojlanish va metamorfoza fazasi faqat to'liq o'zgaruvchi hasharotlarga xos. Ularning lichinkalari rivojlanib bo'lgandan so'ng ovqatlanmaydi, harakatsiz holatga kelib, oxirgi marta po'st tashlaydi va g'umbakka aylanadi.

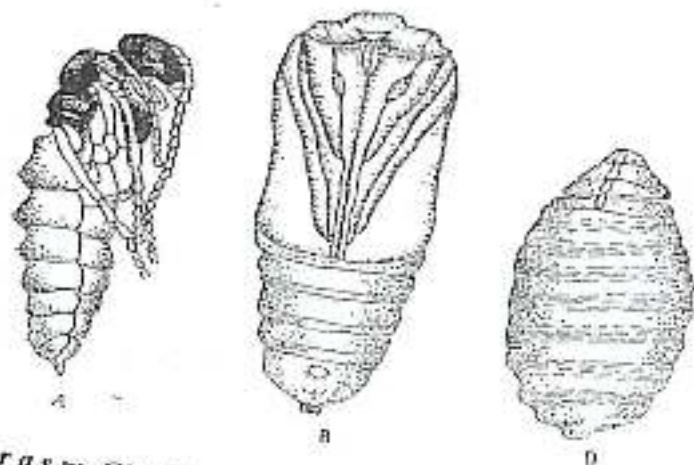
G'umbaklar ko'pincha harakatsiz bo'ladi. Faqat ba'zi hasharotlar, masalan, kapalaklar va ikki qanotlilarning g'umbaklari aktiv harakatlanaveradi. Hasharotlarning g'umbaklari qimirlamaganidan ular turlicha himoyalangan. Lichinkalar juda puxta joylarda g'umbakka aylanadi, masalan, ko'p qo'ng'izlar va boshqa hasharotlarning g'umbaklari tuproqda, po'stloq ostida va shunga o'xshash joylarda uchraydi. Boshqa hasharotlar g'umbagining himoya rangi bor (masalan, ko'p kapalaklarning g'umbaklari). Ba'zan g'umbaklar pillaga o'ralgan bo'ladi. Misol, ko'pgina ipak qurtlarning kapalaklari, kuya chumoli, arrakash va boshqa hasharotlarning g'umbaklari. Pashsha g'umbaklari sirtidan lichinka terisi bilan qoplangan. Nihoyat ba'zi hasharotlar g'umbagini barglar bilan o'raydi yoki o'simlik (daraxt) ichida g'umbakka aylanadi. G'umbaklar tashqi ko'rinishi jihatidan uch tipga bo'linadi (78-rasm).

1. Erkin yoki ochiq g'umbaklar, bunday g'umbaklarning mo'ylov, oyoq va qanotlari tananing umumiy massasiga yopishmay, balki tanaga jips tegib turadi, ya'ni kelgusi yetuk zot tana o'simtalari (qanot, oyoq va boshqalar) tanaga harakatli tutashgan. Bular ko'p belgilari bilan tashqi ko'rinishi jihatdan imagoga o'xshaydi. Bularga qo'ng'izlar, parda qanotlilar g'umbaklari misol bo'ladi (78-rasm).

2. Yopiq g'umbaklar, bunday g'umbaklarning mo'ylovlari, oyoq va qanotlari garchi tashqi tomonidan ko'rinsada, ammo tanadan chiqqan modda yordami bilan tanaga jips yopishgan. Bunga kapalaklar g'umbagini ko'rsatish mumkin.

3. Bochkasimon yoki soxta g'umbaklar, bunday g'umbakning oyoq, qanot va mo'ylovlari lichinkaning qotib qolgan po'stida aniq ko'rib bo'lmaydi. Ba'zan bular soxta pillalar deb aytiladi, chunki lichinkalarning qotib qolgan terisi o'rgimchak ipiga o'xshash ipdan to'qilgan pilla o'rmini bosadi. Bularga ko'pincha ikki qanotlilarning

g'umbaklari misol bo'ladi (78- rasn, 3). G'umbaklik davrda imaginal a'zolar shakllanadi, ayni vaqtda bu protsesslar lichinkalik davridayoq boshlanadigan o'zgarishlar bilan bog'liq. Ko'pgina hasharotlarning, ayniqsa, pashshaning lichinkalik fazasida gavdaning muayyan joylarida va turli a'zolarida to'da-to'da mayda embrional hujayralar vujudga keladi. Hujayralardan iborat bo'lgan murtak yoki disklar barcha oyoqlarning ostida, ko'krakning qanot paydo bo'ladigan joylarida, har xil ichki a'zolarida (so'lak bezlarida, oldingi, o'rta va ketgi ichakda va hokazo) bo'ladi. Bu disklar so'nggi lichinkalik yoshiga borib o'sadi va kattalashadi. Ular to'qimalarning bo'rtmalaridan iborat bo'lib, imaginal disklar deb aytiladi.



78-rasn. G'umbak xillari: (Murodovdan olingan suratlar)
A-ochiq g'umbak (yaydovchilarniki); B-yopiq g'umbak (kapalakniki);
D-yashirin (soxta) g'umbak pashshaniki).

G'umbaklik fazasida imaginal disklardan voyaga etgan hasharot a'zolari vujudga keladi. Bunda lichinka a'zolarining taqdiri har xil bo'ladi. Lichinkaning aksari ichki a'zolari to'la parchalanib, shu qadar gistoliz ro'y beradiki, keyingi rivojlanishda undan faqat oziq modda sifatida foydalaniladi. Lichinka a'zolarining ana shu gistolizida gemolinfaning fagotsitar zarralarini tutib qoladi. Imaginal diskning joylashgan o'miga qarab ulardan parchalangan lichinka

a'zolari yangi imaginal a'zolar paydo bo'ladi. Lichinkaning ba'zi a'zolari to'la parchalanmaydi va ulardan bir qismining hujayralari o'sha a'zolarining qayta tuzilishiga — muskullar va nervlarga sarf bo'ladi. Markaziy nerv tizimi va yurak ko'pincha saqlanib qoladi. Qon aylanish garchi o'zgarsa ham g'umbakda davom etadi. Jinsiy bezlarning boshlang'ichlari batamom saqlanib qoladi va yanada rivojlanadi. G'umbakda tuy beruvchi protsess lichinkaning provizor a'zolari o'miga imaginal disklardan imaginal a'zolar paydo bo'ladi va lichinkaning boshqa a'zolari qayta tuziladi yoki gistolaz ro'y beradi. Metamorfozning fiziologik funksiyasida endokrin tizimning funksiyasi muhim rol o'ynaydi. Chunki endokrin tizim gormon ishlab chiqarib, hasharotning o'sish va rivojlanishini tartibga solib turadi.

G'umbaklik davri tamom bo'lgandan so'ng g'umbak po'sti yoriladi va undan voyaga yetgan imago hasharot chiqadi, bu hasharot keyinchalik kattalashmaydi, po'st tashlanmaydi va tashqi jihatdan hech qanday o'zgarmaydi. Kunliklar va tuban hasharotlar, qildumlilar, qush dumblilar va dumsizlar bundan mustasno. Kunliklarda ikkita voyaga yetgan davri bo'ladi. Subimago va imago. Subimago davrida jinsiy balog'atga yetmagan, qisqa umrli bo'ladi. Keyin hasharot po'st tashlab jinsiy balog'atga etgan imagoga aylanadi.

Voyaga yetgan fazaning biologik funksiyasi ko'payish va tarqalishidir. Hasharotlarning tarqalishi qanotlar yordamida aktiv va passiv bo'lishi mumkin. Ancha kattaroq hasharotlarda (ninachilar, chigirtkasimonlar, kapalaklar, qo'ng'izlar va hokazolar) aktiv, mayda kichik hasharotlarda (o'simlik bitlari, tuban kapalaklar va boshqalarda) passiv bo'ladi.

Umuman, metatormoz murakkab rivojlanishni tuxum ichida tamomlashi mumkin emasligi natijasida tug'ilgan moslanish hodisasidir. Aktiv ravishda oziqlanadigan lichinkalar qayta tuzilishni tamomlaydi va ularning embrional rivojlanishi post embrional rivojlanishi bilan tamomlanadi.

Ko'payish biologiyasi. Hasharotlarning ko'payishi muhim biologik xususiyatlarga ega. Bularga ko'payish usullari, qo'shuncha ovqatlanish, jinslarning uchrashuvi (juftlashish), otalanish, jinsiy maxsuldorligi kiradi.

Ko'payish usullari. Ko'p hasharotlarda ko'payish ikki jinsning qo'shilishi va otalanish natijasida vujudga keladi. Shuning uchun bularga ikki yoki ayrim jinslar deb aytiladi. Ko'p hasharotlar tuxum

qo'yib ko'payadi. Lekin ba'zan hasharotlar tirik tug'ish, partenogenez, pedogenez va poliembrioniya usullarida ko'payishi mumkin.

Tirik tug'uvchi hasharotlarlar murtakning embrional rivojlanishi ona tanasi ichida bo'lib, tuxum qo'yish o'miga tirik lichinka yoki hatto g'umbak tug'adi. Bularga o'simlik bitlari, ba'zi bir pashshalar, bo'ka (so'na) pashshasi va boshqalar kiradi. Partenogenez yoki qizligicha ko'payish urg'ochi hasharotlarning erkagi bilan qo'shilmay, otalanmasdan ko'payishdir. Biologik nuqtai nazardan partenogenezning bir necha xili va shakli bo'ladi. O'talanmagan tuxumdan faqat urg'ochi individlar yetiladigan bo'lsa telitokiya, erkaklari yetilsa arrenotokiya, ham erkak ham urg'ochisi yetilsa amfitokiya deb aytiladi.

Bulardan tashqari, partenogenez fakultativ, doimiy va siklik (navbatlanadigan) bo'lishi mumkin. Sitologik nuqtai nazardan hamma partenogenez xillarini ikki gruppaga bo'lish mumkin: generativ va somatik.

Generativ tipdagi partenogenezda embrionning somatik hujayralarida xromosom sonlari yarmiga teng (gaploid) bo'lishi, somatik tipdagi esa normal (diploid) yoki ko'p (poliploid) bo'lishi bilan harakterlanadi. Ba'zi bir tur hasharotlarda partenogenez doimiy emas, ba'zan tashqi muhit ta'sirida goho uchrab turadi. Bunga fakultativ partenogenez deb aytiladi. Masalan, asalarlarda, parazit parda qanotlilarda, ba'zi bir qalqondorlarda, tripslarda va hokazo.

O'simlik bitlarida va ba'zi hasharotlarda navbatlanish partenogenez bo'ladi, ya'ni bo'g'inlar navbatlashib turadi. Umuman partenogenez hasharotlarning ma'lum tur hayotida muhim rol o'ynaydi. Partenogenez natijasida ko'payish potentsiali ikki baravar oshadi.

Tabiiy partenogenezdan tashqari sun'iy partenogenez bo'lishi mumkin. Sun'iy partenogenez tashqi muhit ta'sirida, otalanmagan tuxumni rivojlanishiga aytiladi. Bu sohada birinchi marta A.A. Tixomirov 1886-yili tut ipak qurtining tuxumini otalanmasdan rivojlantirdi. Bizning davrimizda B.A. Astuarov va V.N. Strunnikovlar tomonidan faqat erkak nasl yetishtirish androgenetik nasl olish usuli ishlab chiqildi va takomillashtirildi.

Hayvon turlarining ko'pida, jinslarning nisbati bir-biriga yaqin 1:1 bo'ladi, ya'ni ayni turga kiruvchi hayvonlar naslining umumiy miqdori odatda, yarim urg'ochi va yarim erkak bo'ladi. Shu bilan birga qishloq xo'jaligida ko'pincha faqat biror xil jinsni ko'paytirish foydali bo'ladi. Masalan, sutchilik xo'jaligida faqat urg'ochi buzoglar, asalarichilikda erkaklari va ipakchilikda urg'ochilari kamroq chiqishi maqsadga

muvofiqdir. Shuning uchun kelajakda sun'iy partenogenezning yangi usullarini topish foydali hasharotlar uchun amaliy ahamiyatga ega.

Pedogenez — bolalik davrida ko'payish, bunda lichinka ichida tuxumdon hujayralarda Yosh lichinkalar hosil bo'ladi, yosh lichinkalar ona lichinkaning terisini yorib tashiqariga chiqadi va rivojlanadi yoki pedogenetik yo'l bilan yana bir marta lichinkalar hosil qiladi. Bular rivojlanib voyaga yetadi.

Ba'zi bir parazit pardasimon qanotlilarning bitta tuxumidan bir necha embrion yetishadi va ba'zan 100 dan ortiq lichinka chiqadi. Bu xil ko'payish poliembrioniya deb aytiladi. Bunda tuxum bo'linganda hosil bo'ladigan blastomerlar gruppalariga to'planadi va gruppalarining har qaysisidan alohida embrion hosil bo'ladi, bu bilan to'rning ko'payishi tezlashadi.

Voyaga yetgan hasharot g'umbakdan jinsiy mahsulotlari yetishgan yoki yetishmagan holda chiqadi. Jinsiy mahsulot yetishib chiqsa ular tez vaqt ichida juftlashishga va tuxum qo'yishga kirishadi. Bunga misol qilib, ipakchi kapalaklarni keltirish mumkin. Bu turdagi hasharotlar ovqatlanmaydi, hatto ularning og'iz a'zolari ham taraqqiy etmagan bo'ladi. Jinsiy yetilmagan hasharotlarning jinsiy mahsuloti faqat ovqatlangandan so'ng paydo bo'ladi. Voyaga yetgan fazasida ovqatlanish qo'shimcha ovqatlanish deyiladi. Bu davrda ko'pgina hasharotlar (masalan, beda, maysa va lavlagi filchalari va boshqa qo'ng'izlar) o'simliklarga shikast keltirishi mumkin. Ularning hayotchanligi shu davrda 5—10 kun, bir oy va hatto undan ham ko'p bo'lishi mumkin.

Ko'payishning asosiy sharti ikki jinsning uchrashuvi, juftlashishi va urug'lanishidir.

Erkak va urg'ochilarning uchrashuvi turli xil aniqlovchi tur signallari (tovush, ko'rish va kimyoviy) orqali vujudga keladi. To'g'ri qanotlilar tovush signallarini har ikkala jins ham chiqarishi mumkin. Har bir tur o'ziga xos tovush berish xususiyatiga ega. Ko'rish signallari tanasining rangi orqali aniqlanishi mumkin. Kunduzgi kapalaklarning ustki qanoti ochiq rangda, ko'pchilik chigirtkasimonlarda keyingi qanoti ham ochiq rangli bo'ladi. Kimyoviy signallarda hasharotlar turli hid chiqarib bir-birini jalb etadi.

O'talanish ko'payishning muhim biologik xususiyati hisoblanib, turli formalarda bo'ladi. Bular turning muhim belgisi hisoblanadi.

Akademik M. S. Gilyarov o'talanish qobiliyatlarining rivojlanishi evolyutsion qonuni va uning tashqi muhit bilan bog'liqligini ochdi.

Namlik muhitda (tuproqda, suvda) yashovchi tuban hasharotlar (xushdumfilar) erkaklari spermasini va spermatoforlarini yashab turgan muhitga tomchi shaklda chiqaradilar. Urg'ochilari esa tashqi muhitdagi erkaklik jinsiy mahsulotlarini jinsiy teshigi yordamida qamrab oladilar. natijada erkak bilan urg'ochilari juftlashmasdan hasharotlarning tuxumlari urug'lanadi. Bunday otalanish tashqi urug'lanish deb aytiladi. ya'ni urug' hujayralar tashqi muhitdan urg'ochi jinsiy a'zolariga kiradi.

Hasharotlarning tashqi erkin havo muhitiga yashashga o'tishi munosabati bilan juftlashmasdan otalanishi mumkin emas. Chunki tashqi havoli muhitda urug' hujayralar o'lishi mumkin. Buning natijasida juftlanish zarurati tug'iladi.

Oliy yoki qanotli hasharotlar namsiz ochiq havoda yashashga o'tishi munosabati bilan ularda urug'lanish, ichki juftlanish sodir bo'ladi. Tuban turkumlar va qanotlilar ust turkumlarda urug'lanish erkaklar ajratgan spermatoforlarni urg'ochilar jinsiy o'simtalari yordamida qamrab olish natijasida sodir bo'ladi. Masalan, suvaraksimonlar, beshiktervatarlar, uzun mo'ylovlar va boshqalar. Oliy qanotlilar gruppasiga kiruvchi hasharotlarda erkaklik jinsiy mahsulotlar maxsus jinsiy apparat — kapulyativ a'zo yoki ede- yordamida urg'ochilarning jinsiy a'zolariga yuboriladi.

Urug'lanish protsessidan keyin urg'ochilar tuxum qo'yadi (yoki tirik bola tug'adi). Ba'zi hollarda, masalan, ipakchi kapalaklar qayta urug'lanadi. Urg'ochi hasharot har xil sonda tuxum qo'yishi mumkin. Masalan, urg'ochi suvarak ortiq bezlarining shirasidan maxsus xalta yasab unga 16 ta tuxum qo'ysa, uy pashshasi har gal 150 ta va butun umrida 600 ta tuxum qo'yadi. Asalarining urg'ochisi kuniga mingta va undan ortiq, butun umrida esa 1,5 milliontagacha tuxum qo'yadi. Termitlar urg'ochisi kuniga 30 ming, butun umr bo'yi 10 milliontaga yaqin tuxum qo'yadi. Jamoa bo'lib yashaydigan hasharotlar serpusht bo'ladi. Aksari hasharotlarning urg'ochisi har gal o'rta hisobda 50 tadan 150 tagacha tuxum qo'yadi. Har bir urg'ochi hasharotning yetishtiradigan jami nasli qo'yadigan tuxumlarining sonidan tashqari, shu hasharotning qancha yashashiga va necha marta tuxum qo'yishiga hamda bir yilda necha marta avlod berishiga bog'liq.

Rivojlanish davri. Hasharotning tuxumdan boshlab, to jinsiy voyaga etgan formalar paydo bo'lishiga qadar bo'lgan rivojlanish davri — bo'g'in, generatsiya yoki taraqqiy davri deb aytiladi. Generatsiyaning davomati ko'pincha naslga va tashqi muhit ta'siriga bog'liq.

Hasharotlar kuzatish joylar	o'ylar	mart	aprel	may	iyun	iyul	avgust	senyabr	oktyabr
	dekadalar	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
P'tonomus (Toshkent viloyati)	2016	+++	+++	++	---	---	---	---	---
	2017	+++	+++	+	---	---	---	---	---
Don unilari (Toshkent viloyati)	Ko'p yillik ma'lumot	---	---	---	---	---	---	---	---
	Ko'p yillik ma'lumot	---	---	---	---	---	---	---	---
(Surxon-daryo viloyati)	Ko'p yillik ma'lumot	---	---	---	---	---	---	---	---
	Ko'p yillik ma'lumot	---	---	---	---	---	---	---	---

79-r a s m. Hasharotlarning rivojlanish fenologik kalendarini:
(Murodovdan olingan surat)
+ - erkak xasharot, * - tuxumi, - - lichinkasi, o - g'umbagi

Hasharotlarning taraqqiyot davrlarida bir yillik va ko'p yillik mavjud. Hasharotlar o'rtasida eng uzoq rivojlanadigan Shimoliy Amerika saratoni generatsiyasi 13 yoki 17 yilga cho'ziladi, o'simlik bitlarining generatsiyasi esa bir haftadan kamroq vaqt ichida tugaydi. Ko'pincha hasharotlarning rivojlanish davri bir yilda tamomlanadi, bunga yillik generatsiya deb aytiladi. Misol, beda uzunburun qo'ng'izi, to'qay chigirtkasi. Boshqa hasharotlar generatsiyasi masalan, chirtak

qo'ng'izniki ikki yillik, buzoqboshi qo'ng'izining generatsiyasi uch yillik, g'o'za saratoniniki to'rt yillik bo'ladi.

Ko'p hasharotlar bir yilda bir necha marta ko'payadi. Masalan, olxo'ri po'stloqxo'r qo'ng'izi bir yilda ikki generatsiya, ko'k qurt tunlami O'zbekistonda uch marta, karadrina 4—5 marta generatsiya beradi.

Bir yoz mobaynida bir necha bo'g'in beradigan hasharotlar generatsiyasi ko'p martali generatsiya deb aytiladi. Masalan, o'simlik bitlari O'rta Osiyoda bir yozda 15—24 bo'g'in beradi. Yilida bir marta bo'g'in beruvchilar monovoltinli, ikki marta bo'g'in beruvchilar bivoltinli, ko'p marta bo'g'in beruvchilar polivoltinli hasharotlar deb aytiladi. Generatsiya muddati ko'p jihatdan tashqi sharoitga, asosan meteorologik sharoitga va birinchi navbatda haroratga bog'liq. Janubiy rayonlarda bir qator hasharotlar uchun issiq iqlim yashash davrini tezroq o'tishga sharoit tug'diradi. Bunday hasharotlar shimoliy zonaga qaraganda ko'proq bo'g'in beradi. Masalan, karam kapalagi shimoliy zonada 1—2, janubda 4—5 bo'g'in beradi. Karam kuyasi Leningrad oblastida 3—4, Kavkazda 6—8, O'rta Osiyoda 11 tagacha bo'g'in beradi. Har bir rivojlanish fazalari yilning qaysi davrida o'tishini, ayniqsa, qishlash va aktiv hayotini aniqlash muhim ahamiyatga ega.

Ba'zi bir hasharotlar tuxumlik fazasida (ko'pchilik chigitkashimonlar, o'simlik bitlari, tengsiz ipak qurti) ba'zilar lichinkalik yoki g'umbaklik fazasida qishlaydi. Misol, ko'pchilik kapalaklar, qo'ng'izlar va boshqalar. Lavlagi uzunburun qo'ng'izi va boshqalar esa voyaga yetgan—imago fazasida qishlaydi. Hasharotlarning aktiv hayoti yilning turli xil mavsumiga: bahorga, yozga yoki ko'zga to'g'ri kelishi mumkin, bu asosan qishlash davriga va bo'g'in sonlariga bog'liq.

Har bir mavsumdagi rivojlanish xususiyati va qishlash fazasi hasharot turini yil davomida rivojlanish spetsifikatsiyasini aniqlab beradi. Demak, har bir tur hasharot yil davomida o'zining rivojlanish xususiyatiga ega.

Hasharotlarning rivojlanish davrini aniqlash turning biologiyasini o'rganishda muhim etap bo'lib hisoblanadi, buni bilmasdan turib ularga qarshi kurash tadbir-choralarini ishlab chiqish yoki foydalilarni qo'llash mumkin emas.

Hasharot turlarini yillik rivojlanish davrini ko'p yillik kuzatish natijasida ularning har bir fazasining rivojlanish muddatini, ya'ni kalendarini aniqlash mumkin va o'simliklarning rivojlanishiga

(gullash, hosil tutish va hokazo) va sharoitiga taqqoslab fenologik kalendar tuzish mumkin (79-rasm).

Bu kalendarlar asosida hasharotlarning ma'lumoti (prognozini) aniqlanadi.

Joyning iqlim sharoitiga yillik rivojlanish davrini moslashtirishi ko'pincha diapauza yordamida, ya'ni rivojlanishini vaqtincha to'xtatish bilan amalga oshiriladi. Shuning uchun diapauza hasharotning yillik rivojlanish davrini boshqaruvchi muhim mexanizmdir.

Nazorat savollari:

1. Hasharotlarni biologiyasi deganda nimani tushunasiz?
2. Hasharotlarning tuxum fazasini aytib bering.
3. Hasharotlarning lichinka fazasi qanday tuzilgan?

11.2. Hasharotlarning diapauzasi, Jinsiy dimorfizm va polimorfizm.

Diapauza vaqtinchalik fiziologik tinch holat bo'lib, hayotiy davrda, noqulay sharoitda maxsus moslashma bo'lib tug'iladi. Mo'tadil iqlimda yashashga moslashish xususiyati yilning ikki asosiy mavsumi — qulay yoz va noqulay qish mavsumida ishlab chiqiladi, tropik va subtropikda esa namlik va quruqlik hayot mavsumi ishlab chiqiladi. Lekin bu hodisani noqulay harorat sharoiti tufayli ro'y beradigan normal qishlash yoki uyquga kirish hodisasiga o'xshatish yaramaydi. Noqulay harorat sharoitida ham fiziologik protsess tormozlanadi va organizmdagi ovqat rezervlarini tejankorsiz sarflashga olib keladi va patologik o'zgarish natijasida organizmni o'ldirishi mumkin. Diapauza esa organizmdagi ovqat rezervlarini tejankorlik bilan sarflab uzoq muddat noqulay sharoitda sog'-salomat yashab chiqishga imkon beradi.

Diapauzada individning ma'lum muddat davomida o'sishi va rivojlanishi to'xtaydi. Bu hol endokrin tizimining ta'sirida vujudga keladi.

Endokrin a'zolar, o'z navbatida, tashqi muhit ta'sirida bo'ladi. Shuning uchun tashqi muhit hasharotlarning hayotiy davrini va diapauzasini programmalashtiradi.

Binobarin, diapauza tashqi muhit bilan murakkab o'zaro munosabatda bo'ladi. Bundan tashqari, diapauza ko'pincha muhit noqulay sharoitga tushmasdan oldin vujudga keladi va noqulay sharoit o'tgandan keyin ham davom etishi mumkin. Shuning uchun diapauzani

faqat tashqi muhit noqulay sharoitiga ta'sir etuvchi reaksiya deb tushunish mumkin emas. Diapauzaning hosil bo'lish mexanizmi ancha murakkab.

Fasl almashish iqlim sharoitida hasharotlar hayotga moslashib, diapauza to'g'ri fasl almashishga ega bo'lgan muhit omillari nazorati ostida bo'ladi. Bu omillarga kunning uzunligi, havoning harorati va namligi, oziqa o'simlikning biokimyoviy holatlari kiradi. Bular informatsion signal vazifasini o'taydi. Bu muhitning signal omillar o'zaro bog'liq ta'sirlari hasharotlarda diapauzani qo'zg'atadi.

Diapauzaning shakli yoki tiplari har xil. Bu hasharotlar turining hamma fazalarida yoki ayrim fazalarida ma'lum vaqtda ro'y beradigan normal hodisa hisoblanadi. Lekin odatda har bir turda bir diapauza yoki bu fazada bo'ladi. Tuxum fazasida — embrional diapauza bunga ko'p chigirtkasimonlar, tut ipak qurtlari va boshqalar kiradi. Lichinkalik fazasida lichinka diapauza, masalan, do'lana kapalagi, qarag'ay ipakchisi, olma qurti va boshqalar. Bular lichinkalik fazasida qishlaydi. G'umbalik fazasida — g'umbak yoki pupaldiapauza, bunga karam yoki sholg'om oq kapalaklari, karam va g'o'za tunlamlari, lavlagi pashshasi kiradi. Bular g'umbalik fazasida qishlaydi. Voyaga yetgan fazasida — imginaldiapauza, misol: qandalalar, kolorado, lavlagi uzumburun qo'ng'izlari, bezgak chivinlari va boshqalar.

Yoz faslidagi diapauzaga yozgi, qish faslidagisi qishki diapauza deb aytiladi. Ba'zan diapauza bir yildan ortiq davom etishi mumkin. Bularga ikki yillik yoki ko'p yillik diapauza deb aytiladi.

Diapauzani majbo'riy, nomajbo'riy yoki faqultativ xillari bo'ladi. Majburiy diapauza monovoltin, ya'ni yiliga bir marta bo'g'in beradigan turlarga xosdir.

Yiliga ikki va bir necha bo'g'in beradigan hasharotlarda faqultativ diapauza vujudga keladi. Bunda bir va bir nechta bo'g'inning o'sish va rivojlanishi diapauzasiz bo'ladi. Lekin noqulay sharoitning yaqinlashishi yoki kelishi bilan diapauza mexanizmi qo'zg'aladi va rivojlanishi to'xtab, qish yoki quruq fasl noqulay sharoitidan muvaffaqiyatli chiqishga zamin yaratadi.

Diapauzaning asosiy tomoni o'z vaqtida undan chiqishdir yoki reaktivadiyalanishdir. Birdan bir keng tarqalgan reaktivatsiya mexanizmi past yoki yuqori harorat, namlik ta'sir ettirish orqali erishiladi. Keyingi yillarda bir tur hasharotlarda bir necha diapauza shakllari borligi aniqlangan. Masalan, qishki odimehilarida 2 diapauza shakli harakterlidir: embrional va g'umbak diapauzasi. Qishlash davri tuxum

fazasida bo'lib, embrional diapauza, yozda esa g'umbalik diapauzasi bo'lib, kapalakni g'umbalik davridan chiqishni kuzgacha cho'zadi.

Kolorado qo'ng'izida bir necha diapauza shakllari: qishki, yozgi va ko'p yillik diapauzalari bo'ladi.

Jinsiy polimorfizm. Ba'zi tur hasharotlarning erkak va urg'ochi zotlari tashqi ko'rinishidagi farq jinsiy dimorfizm bo'lsa, har xil individlarning turli funksiyalar bajarishiga bog'liq ravishda shakl o'zgarishi polimorfizm deb aytiladi. Polimorfizm jinsiy va ekologik bo'lishi mumkin.

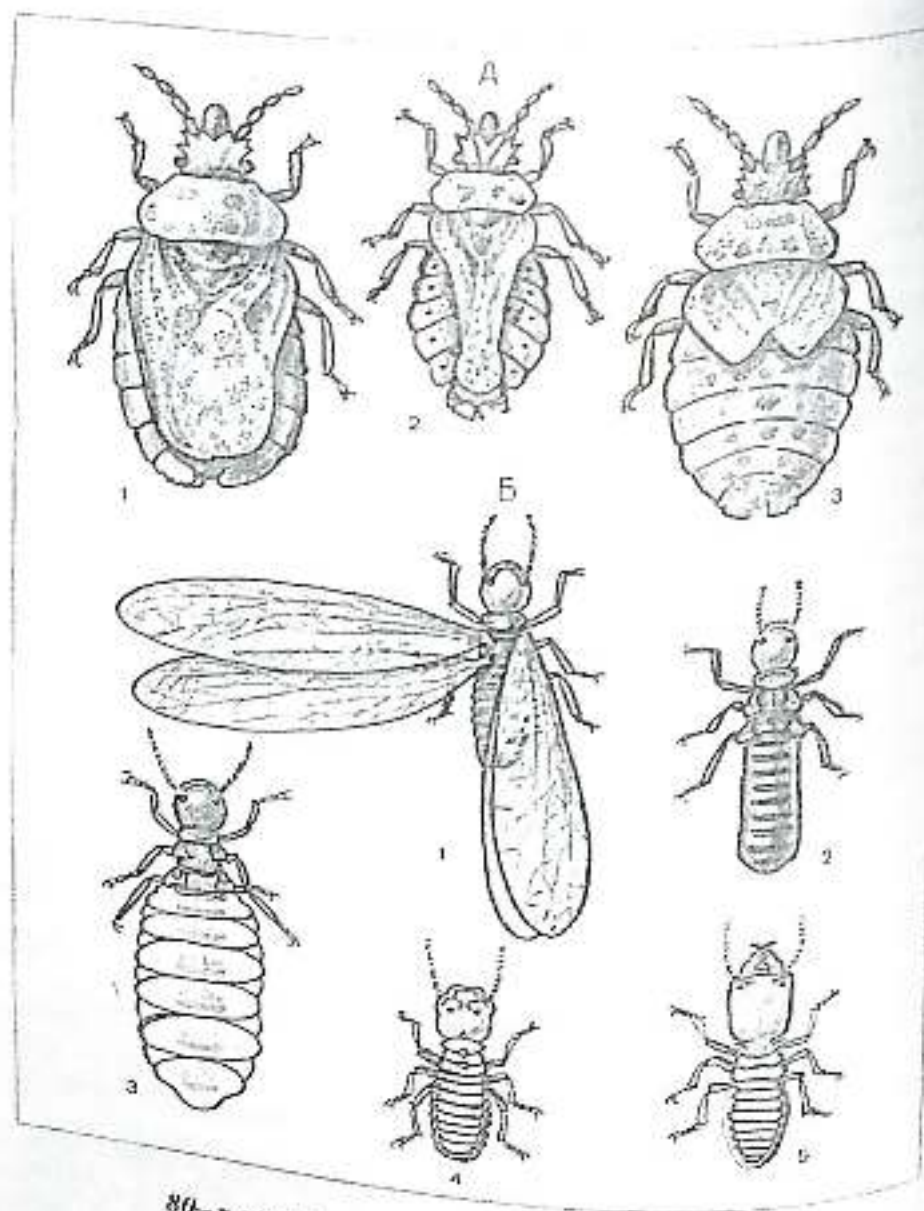
Jinsiy polimorfizm ko'p tarqalgan, asosan jamoa bo'lib, in qo'rib yashaydigan hasharotlar — chumolilar, asalarilar, arilar va termilarga xos. Masalan, asalarilarning urg'ochisi — onasi, erkaklari (trutenlari) va jinsiy jihatdan yetishmay qoladigan urg'ochilar — ishchilari tashqi ko'rinishi jihatidan bir-biriga o'xshamaydi. Ko'pgina tur chumolilarning bir-biridan farlay oladigan erkaklari, urg'ochilari va ishchilari bilan bir qatorda, boshi katta va jag'lari kuchli taraqqiy etgan formalari, ya'ni dushmanlardan inni himoya qiladigan «askarchilari» ham bor (80-rasm). «Askarlari» jinsiy jihatdan yetishmay qolgan va qo'shimcha belgilar paydo bo'lgan urg'ochilardir.

Jamoa bo'lib yashaydigan hasharotlarning jinsiy polimorfizmi oilasi ichida murakkab mexanizm vositasida vujudga keladi. Bunda bachadonning ajratadigan maxsus telergon suyuqligi muhim rol o'ynaydi. Bu suyuqlik ishchi individlarga fiziologik ta'sir etib, jinsiy bezlarning rivojlanishini tormozlaydi. Oila a'zolari orasida oziqa almashish va lichinkalarini boqish ham muhim rol o'ynaydi. Asalarilarda otalanmagan tuxumlardan erkak (truten) lari rivojlanadi. Umuman jinsiy polimorfizm tashqi omillar ta'sirotidan qat'iy nazar oila ichida nazorat qilinadi.

Ekologik polimorfizm tashqi muhit ta'sirida vujudga keladi. Bulara ayniqsa, qanotlarning rivojlanish darajasi xarakterlidir.

Ba'zi tur hasharotlarda erkak va urg'ochi individdan qat'iy nazar, qanotlari bir necha formada, ya'ni uzun qanotlilar va qanotsiz bo'lishi mumkin. Masalan, buzoqboshlarda, chirikdoqlarda, qandalalarda va boshqalarda.

Ekologik polimorfizمنى boshqa o'zgarishi fasl polimorfizmdir. Masalan, o'simlik bitlarida yilning fasliga qarab turli xil shaklda, jumladan, qanotli yoki qanotsiz, partenogenetik erkaklari bo'lishi mumkin. Bunda ayniqsa, fotoperiod davrining davomiyligi, harorat, ovqatning biokimyoviy xususiyati muhim rol o'ynaydi.



Ekologik polimorfizmning yana yakka holda yashovchi hasharotlar hamda to'lda holatda yashovchi formalari uchrab turadi. Bular bir – biridan o'tib turishi mumkin. Hasharotlarning umri har xil bo'lishi yuqorida qayd etilgan edi. Turli fazalar – lichinkalik g'umbaklik va imago davrlarining davomati ham har xil bo'lib, bu hasharotning biron hayot sharoitiga nechog'liq moslashganligiga bog'liq. Ninachilarning lichinkalari suvda kamida bir yil, ba'zi turlarning lichinkalari 2 - 3 yil yashaydi, imago esa bir necha hafta yashaydi. May qo'ng'izining lichinkasi tuproqda 4 - 5 yil yashaydi, ko'pgina kapalaklarning lichinkalari 2 - 3 - 4 hafta, pashsha lichinkalari esa bir necha kun yashaydi. Umuman olganda hasharotlarning tuxum, lichinka, ba'zan g'umbak tiplari va imago hamda ularning morfobiologik xususiyatlari sistematik birliklari hosil qiladi.

Nazorat savollari:

1. Hasharotlarning diapauzasi deganda nimani tushunasiz?
2. Jinsiy dimorfizm nima?
3. Jinsiy polimorfizm nima?

12-bob. HASHAROTLAR EKOLOGIYASI

Hamma organizmlar yashab turgan muhitning ajralmas bir qismidir. Organizm bilan atrof-muhit o'rtasida bo'ladigan o'zaro munosabatlarni o'rganadigan fan ekologiya (grekcha- oikos yoki - okos-yashash joyi yoki muhit va logos fan) deb aytiladi.

Hasharotlar va ayrim turlarning ekologiyasini o'rganish muhim ilmiy kuzatishning asosiy qismi bo'lib hisoblanadi. Chunki ularning ekologik xususiyatlarini bilmasdan turib ba'zi bir nazariy va amaliy masalalarni jumladan, zararkunanda hasharotlarga qarshi kurash choralarini hamda ularning ommaviy ko'payishini oldindan bilish choralarini ishlab chiqishni tasavvur qilish mumkin emas.

Har bir tur va individ o'z ekologiyasiga ega. Hayotning eng yaqori formasi tur ekologik tizimidir, ya'ni hamma organizm, hamma turlarning birgalikda hayotidir. Bu turlar territoriyalarning har qanday uchashtasida joylashuvchi tirik organizmlar o'simlik va hayvon organizmlari - biotsenoz tarkibiga kiradi.

Organizmlarning yashashi uchun muhit faktorlari muhim rol o'ynaydi.

Organizm dastavval uch muhit havo suv va tuproq ta'sirida hayot kechiradi. Bu tashqi muhit organizm bilan ajralmas bog'liq bo'lib, yashash uchun qulay sharoit hosil qiladi va ular alohida ekologik omillarni vujudga keltiradi. Bu ekologik omillarni asosan to'rtta kategoriyaga bo'lish mumkin.

1. Abiotik omillar: organizmga iqlim sharoitlarini (issiqliq, namlik, yorug'lik va boshqalar) hamda tortish kuchi, atmosferaning tarkibi va xususiyati radioaktivlik relef va boshqa omillarning ta'siri qilishi.

2. Hidro-edaifik yoki suv, tuproq omillari, ya'ni suv tuproqning organizmga muhim yashash mahiti sifatida ta'siri. Bunda hasharotlar ekologiyasida tuproq omilli muhim rol o'ynaydi.

3. Biotik omillar: organizmga tirik tabiatning ta'siri, ovqatlanish asosida organizmlararo bir-biriga munosabati, turlararo munosabati va boshqalar.

4. Antropogen omillar: tabiatga va organizmga odam faoliyatining ta'siri, quruq yerlarni o'zlashtirish, irrigatsiya tizimlarini qo'rish

zararkunandalarga qarshi kurash, boshqa hayvon hamda o'simliklarni tarqatish va hokazo.

Oldingi uch omil birlamchi — tabiiy omillar tabiatda doimo bo'lib kelgan. Antropik omil esa ikkilamchi, planetamiz hayotida yangi sifat — hodisa sifatida vujudga keldi.

Lekin bu klassifikatsiya ekologik omillarni organism bilan muhit o'rtasidagi bog'lanishning faqat birinchi pog'onasini tashkil etib, o'zaro munosabat mohiyatini ochmaydi, chunki to'rtinchi o'zgaruvchanligi nazarga olinmagan. Bundan tashqari, ekologik omillar organizmga turlicha ta'sir etadi — ayrim omillar organizmning yashashi uchun qulay sharoit bo'lib hisoblansa, boshqalari noqulay bo'lib hisoblanadi. Shuning uchun ekologik omillarni analiz qilishda, ularning zaruriyati, o'zgaruvchanligi va organizmga ta'siri hamda moslashish reaksiyasini nazarda tutish lozim.

Turlarning muhit talabchanligi har xil va bir-biridan keskin farq qiladi. Ba'zilari issiqlikka talabchan, ya'ni issiq sevuvchi yoki termofil, boshqalari sovuqlik sevuvchi k r i o f i l, namlik sevuvchi gigrofil va quruqlik sevuvchi-kserofil. O'simlik qoplamida yashovchilar fitofil, tuproqda yashovchilar — geofillar va boshqalar. Turlarning bu qobiliyati irsiy bo'lib evolyutsiya natijasida vujudga kelgan. Bu turlarning ekologik omillarga talabchanligi deb aytiladi.

Hasharotlar ekologiyasining asosiy birinchi etap vazifasi ekologik omillarni, hasharot turiga va to'ldasiga tur va uning tarkibini son dinamikasi qonuniyatlariga ta'sirsini o'rganishdir. Ikkinchisi zararli foydali turlar uchun qulay (foydalisi uchun qulay zararlisi uchun noqulay) ekologik yashash sharoitlarni o'zgarish yo'llarini ishlab chiqishdir.

12.1. Abiotik va gidroedaifik omillar

Muhit harorati. Abiotik omillar ichida hayotiy muhit sharoitini yaratishda iqlim omillari — issiqliq namlik yorug'lik va havo harakati muhim rol o'ynaydi. Ayniqsa, hasharotlar uchun issiqlik — termik omil katta rol o'ynaydi. Chunki hasharotlar sovuqqonlilar — poykiloterm-organizmidir, ya'ni doimiy tana haroratiga ega emas. Shuning uchun hasharotlarning hayot funksiyasi, ularning xulqi, o'sish tezligi, populyatsiya dinamikasi tashqi muhit harorati bilan aniqlanadi.

Hasharotlar odatda 10°—40° o'rtasidagi issiqlikda harakatchan bo'ladi. Harorat pasayganda hasharotlar ovqatlanishdan, so'ngra

harakatlanishdan to'xtaydi va nihoyat, nobud bo'ladi. Haroratning normadan ortiq ko'tarilishi ham hasharotlarga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Harorat hasharotlar jinsiy mahsulotning yetilishiga ham ta'sir etadi. Suli shved pashshasi g'umbakdan chiqqandan keyin 22° issiqlikda 10 kundan so'ng, 17°—14, 14°—36 va 4° da esa 50 kundan so'ng tuxum qo'yadi. Lekin harorat normadan ortganda hasharotlarning nasldorligi pasayadi yoki to'xtaydi. Masalan, g'o'za bitining tirik tug'ilishi issiqlik 30° dan ortganda pasayadi.

Hasharotlarning embrional va postembrional taraqqiyoti yuqori haroratlarda tezlashadi. Natijada taraqqiyot sikli qisqaradi va hasharot tezroq ko'payadi. Bada mo'ri qurti 17° atrofida 56 kunda, 21°C da 34 kunda, 22°C da 31 kunda rivojlanadi.

Har xil turga mansub hasharotlarning yuqori temperaturada tez rivojlanishining ma'lum chegarasi bor. Masalan, o'tloq parvonasi g'umbagining rivojlanishi faqat 26° issiqlikkacha tezlashib boradi, temperatura bundan ortsa rivojlanish sekinlashib, so'ngra to'xtaydi va nihoyat, chegaradan oshganda hasharot o'ladi. Ma'lum harorat nuqtasidan pastda yoki yuqorida rivojlanish to'xtasa, o'sha harorat rivojlanishining pastki yoki yuqori chegarasi deb aytiladi.

Hasharotlarning sovuqqa chidamliligi ularning soni va tarqalishida muhim rol o'ynaydi. Ko'p tur hasharotlar sovuqqa chidamlidir. Masalan, ko'kqurt — 11° C gacha, o'tloq parvonasi qurti — 30°C gacha bardosh beradi. L.K.Lozina—Lozinskiy o'tkazgan tajribalarda poya parvonasi qurti hatto —80° C va —190° S gacha chidagan. Sovuqqa chidamlilik organizmning holatiga va sovitishning sekin tezligiga, umuman biokimyoviy hamda fiziologik xususiyatlariga bog'liq.

Yog' tanachalari ko'p, erkin suv miqdori kam bo'lsa, hasharot sovuqqa ko'proq chidaydi. Masalan, ko'kqurtida yog' tanachasi ko'p va suvi kam bo'lsa u 8—11° o'rtasida haloq bo'ladi, yog' tanachalari yaxshi taraqqiy etmaganda erkin suv ko'p miqdorda uchrasa qurt — 5—6° da nobud bo'ladi. Sovuq va iliq haroratlarning notekis almashinishi hasharotlar uchun haloqatidir.

Hasharotlarning haroratga qarab rivojlanish tezligini haqiqatga yaqinroq aniqlash va yil mobaynidagi bo'g'in berish miqdorini belgilash uchun rivojlanish samarali haroratini aniqlash muhim rol o'ynaydi. Rivojlanish nuqtasidan yuqorida va yuqori nuqtadan chiqmagan oraliqda joylashgan issiqlik samarali harorat deb aytiladi.

Bu harorat hasharotning normal rivojlanishini ta'minlaydi. Samarali haroratni aniqlash uchun pastki nuqta rivojlanish haroratini

bilish shart. Agar pastki nuqta rivojlanish harorati — t_1 aniq bo'lsa, hasharot rivojlangan haroratdan — t olish yo'li bilan, ya'ni $t - t_1$ samarali harorat aniqlanadi. Hasharotlarning bir necha xil (kamida ikki xil haroratda rivojlanishi uchun kerak kunlar miqdori p) termostat yordamida eksperimental usulda aniqlanadi.

Har bir hasharot turlarining rivojlanishini to'liq o'tishi uchun ma'lum miqdorda issiqlik energiyasi, ya'ni samarali harorat yig'indisi (S) zarur. Bu quyidagicha aniqlanadi:

$$C = (t - t_1) \cdot n$$

Ko'p olimlarning olib ba'zo kuzatishlari ko'rsatishicha har bir individ va to'rtning rivojlanishi uchun zarur bo'lgan samarali harorat yig'indisi issiqlik konstanti deb belgilanadi. Issiqlik konstanti to'rtning xarakterli belgisi bo'lib uning kattaligi turini issiqlikka — ekologik omilga talabchanlik darajasini aniqlaydi.

Ba'zi bir hasharot turlarining rivojlanish bo'sag'asi va samarali harorat yig'indisi quyidagi jadvalda berilgan (I. V. Kojanchikov va boshqa avtorlar).

1-jadval

Hasharot turlarining rivojlanish bo'sag'asi va samarali harorat yig'indisi

Turlarning nomi	Pastki harorat bo'sag'asi (t)	Haroratning samarali yig'indisi (s)
Olma shirasi	7,0	114
Uy pashshasi	12,0	230
Ombor uzunburun qo'ngizi	11,0	360
Karam kuyasi	9,8	380
Shved pashshasi	8,0	400
Kuzgi tunlam	10,0	1000
Sariq suvarak	6,5	1900

Jadval ma'lumotlarga ko'ra, taxminan rivojlanish davomatini doimiy u yoki bu haroratda aniqlash mumkin. Masalan, 21 °C da ombor uzunburun qo'ng'izi taxminan 36 kun rivojlanadi. Rivojlanayotgan haroratdan (21°C) pastki taraqqiyot bo'sag'a haroratini — 11 °C (1-jadval) olib tashlab, chiqqan sonni rivojlanish kunlar miqdoriga (36) ko'paytirib, rivojlanish doimiy samarali harorat yig'indisi yoki issiqlik konstanti aniqlanadi (21—11) 36 = 360; uy pashshasi esa 25,5 kun (21—12) 25,5 = 230. Rivojlanish bo'sag'asi va issiqlik konstanti orqali u yoki bu to'mi turli xil geografik nuqtada necha marta bo'g'in berishini hisoblab chiqish mumkin. Buning uchun shu geografik zonani ko'p yillik o'rtacha hamma oylar bo'yicha vegetatsiya davrining harorat yig'indisini olib, o'rganiladigan tur uchun samarali haroratni shu geografik zona bo'yicha hisoblab chiqish kerak. Samarali harorat yig'indisi hasharat turining issiqlik konstantiga bo'linadi. Misol: Toshkentda samarali harorat yig'indisi 2800°, karam kuyasining issiqlik konstanti 380° (1-jadval). Bunday holda nazariy jihatdan qaraganda hasharat 7,4 bo'g'in berishi kerak. Vaholanki, 8—10 marta bo'g'in beradi. Haqiqatda esa hasharat doimiy haroratda emas, balki o'zgaruvchan haroratda rivojlanadi. Meteorologik stansiyalarning ko'rsatishicha o'rtacha harorat hasharotlar yashagan joydagi o'rtacha haroratdan birmuncha farq qiladi. Bundan tashqari, hasharotlarning rivojlanishi yana boshqa sharoitga bog'liq. Shuning uchun bu usulda bug'in sonlarini hisoblashda va fenologik kalendar tuzishda shu ehtimollarni nazarda tutish kerak.

Muhit namligi turlicha bo'lib, hasharotlar ekologiyasida havoning nisbiy namligi, ya'ni suv bug'i bilan to'yinish protsenti muhim ahamiyatga ega. Namlikning ta'siri turlicha bo'lib, hasharat tanasidagi suv miqdoriga borliq. Muhit namligi hasharatning hayotchanligi va serpushtligiga ta'sir etadi.

Ayrim tur hasharotlarning rivojlanishiga namlik haroratga qaraganda turlicha ta'sir etadi. Masalan, bir tur hasharat namlik ta'sirida tez rivojlanisa, boshqa turlari sekin rivojlanadi. Karam kuyasi va aksincha, namlik mavsumida tezroq ko'payadi, o'simlik bitlari esa Hasharotlar tanasining katta - kichikligi, ya'ni bug'lanish yuzasining kattaligi, muhit namligidan ekologik omil sifatida hasharat juda ham tobidir. Ayniqsa, ochiq havoda yashaydigan hasharotlar, chunki tashqi muhit namligi turli davrlarda turlicha bo'ladi. Hasharotlar tanasidagi namlikni bir me'yorda saqlash maxsus mexanizm talab etadi.

Bu mexanizm hasharotlarda morfologik, fiziologik va ekologik adaptatsiyadir.

Morfologik adaptatsiya — suv o'tkazmaydigan teri qoplag'ichi epikutikulasi, mumli qoplamlari, kutikulaning qalinlashganligi, nafas teshiklarining tuzilishi, g'umbakning tuzilishi, pilla hosil qilishi va boshqalar.

Fiziologik adaptatsiya hasharat orqa ichagining hazm bo'lmagan ovqat qoldiqlaridagi suvlarni so'rish, terining namlikni qabul qilish qobiliyati, organizmga ovqat bilan namlikni tushish xususiyatlari kiradi.

Ekologik adaptatsiya — yashash joyini o'zgartirish. Tuproqda yashaydigan hasharotlar tuproqning tashqi qatlami qo'riganda, pastki namlik yuqori bo'lgan joyga ko'chadi. Yoki hasharotlar g'umbakka aylanishdan oldin qulay joyga ko'chadilar va hokazo.

Har xil hasharat turlarining normal rivojlanishi uchun optimal miqdorda, turli xil miqdorda namlik kerak. Masalan, ombor uzunburun qo'ng'izining normal rivojlanishi uchun 14—16% namlik talab etiladi, 11% namlikda esa u haloq bo'ladi. Shunga asosan bu hasharotga qarshi kurashish choralaridan biri donlarni quruq saqlashdir. Tabiatda namlikning yetishmasligi, qurg'oqchilik vaqtlarda o'simlikxo'r hasharotlar nobud bo'lishi kuzatilgan. Bundan tashqari, namlik hasharatga, ya'ni ular yeydigan o'simlik holati va zamburug' hamda bakterial kasalliklar avj olib ketishi orqali bilvosita katta ta'sir etadi.

Lekin bu ko'rsatkichlarning hammasi ma'lum darajada shartlidir. chunki haqiqatda tabiatda namlikning hasharatga ta'siri doimo boshqa ekologik omillar, birinchi navbatda, harorat va ovqat bilan chambarchas bog'liqdir.

Muhit harorati hasharatga namlikning ta'sir etish darajasini o'zgartiradi. Shuning uchun ko'pchilik avtorlar harorat bilan namlikni hasharatning o'sish tezligiga, serpushtligiga ta'sirini birgalikda o'rganishni tavsiya etadilar.

Hasharotlarning hamma hayotiy ko'rsatkichlari — rivojlanish davomati, serpushtligi, o'limi bevosita muhitga bog'liq. Masalan, kuzgi tunlaning serpushtligi (I.V. Kojanchikov ma'lumoti bo'yicha) harorat 20° C da namlik 55% — 1081; 85% — 1891; 91% — 1863. Harorat 30° C ko'tarilganda shu namliklarda serpushtlik 294, 747, 185 ta bo'lgan, ya'ni harorat 20° C namlik 85%, serpushtlik 747 ga kamaygan.

Tabiiy sharoitda hasharotlarga harorat bilan namlikning birgalikda ta'sirini baholashda k l i m o g r a m m a usulidan foydalaniladi.

Klimogramma harorat va yillik o'rtacha yog'inning oylik ko'rsatkichlari asosida tuziladi: ordinat o'qiga harorat, absissa o'qiga yog'in miqdori (mm) joylashtiriladi. Kesishgan nuqtalar navbatma-navbat, oyma-oy qo'shib boriladi, natijada noto'g'ri ko'pburchak hosil bo'ladi, bu ko'pburchak klimogrammani ifodalaydi. Klimogrammaning yuqoriga cho'zilganligi yozning issiq va quruq kelganligini, pastga cho'zilganligi qishning juda sovuq kelganligini, ungga cho'zilganligi Shu oylarda namlik yuqori bo'lganini ko'rsatadi.

Hasharot turi juda ham ko'payib ketgan yilda tuzilgan klimogramma bilan kamayib ketgan yildagi tuzilgan klimogrammani solishtirish orqali konkret harorat va yog'in miqdorining ahamiyatini aniqlashda, Shu tur uchun qulay hamda noqulay yashash sharoit yaratishda ahamiyatga ega.

Harorat va yog'inning hasharotlarga ta'sirini aniqlashda B. Uvarov tomonidan taklif etilgan bioklimogramma vositasi bilan grafik usulda ifodalash qulay.

Bioklimogramma tuzishda xuddi klimogramma tuzgandek ordinat o'qiga o'rtacha oylik harorat ko'rsatkichlari va absissa o'qiga oylik yog'in ko'rsatkichlari qo'yiladi. Harorat va namlikning har qaysisi uchun (rim raqami bilan belgilangan) ko'rsatkichlarining kesishgan nuqtasi hasharot tuxum davrida bo'lganda punktirlar (---) orqali, lichinkalik davrida esa qisqa chiziqlar (—), g'umbaklik davrida to'garakchalar (0 0 0) va imago davrida yaxlit chiziqlar (—) orqali qo'shiladi.

Bioklimogrammani taqqoslash uchun to'g'ri turtburchak usulidan foydalaniladi. Ikki tomoni oylik o'rtacha maksimum va minimum haroratni, qolgan ikki tomoni esa oylik o'rtacha maksimum va minimum yog'ingarchilikni ko'rsatadigan to'g'ri to'rtburchak hasharotning bizga kerakli davrdagi iqlim sharoitini xarakterlab beradi. Plato, ya'ni marokash chirgirtkasining doimiy rezervatsiyasi, uning ko'payishi uchun sharoit qulay bo'lgan joy bioklimogrammasi — o'sha masshtabda chizilgan vodiy bioklimogrammasiga qo'yib ko'rilganda vodiy iqlimi hasharotning rivojlanishi uchun yilning qaysi davrida noqulay ekanligi aniq ko'rinadi. Masalan, tuxumlik davrining vodiy bioklimogrammasidagi turtburchakdagi iyul va avgustni qoplamaydi va bioklimogrammaning egri chizig'i qish oylarida ayniqsa, keskin chetlanadi. Bundan ma'lum bo'ladiki, vodiy iqlimi tuxum rivojlanishini qisman yoz oylarida, asosan qish oylarida bo'g'ib qo'yar ekan.

Hasharotlarning hayoti uchun yorug'lik ekologik omil sifatida muhim rol o'ynaydi. Ushbu kitobning biologiya qismida yorug'lik omili hasharot turining yillik hayoti sikliga ta'siri ko'rib o'tilgan edi. Yorug'likning uzunligi (fotoperiodik reaksiya) ko'pgina turga oid hasharotlarning qishga tayyorlanishiga, diapauza holatga kirishiga, bo'g'inining uzun - qisqa bo'lishiga ta'sir etadigan juda muhim omil hisoblanadi. Fotoperiodik reaksiya hasharotning rivojlanish fazasi va Yoshiga bog'liq ekanligini A. S. Danilevskiy (1961-y.) aniqlagan.

Hasharotlarning ko'payishi tezligiga ba'zan quyosh nuri ham ta'sir etadi. Masalan, ba'zi o'simlik bitlarining jinsiy mahsuloti yorug'lik yetarli bo'lganda tezroq rivojlanadi; tungi kapalaklarning ko'pi faqat yetarli darajada qorong'ilik bo'lgandagina tuxum qo'yadi. Hasharotlar rivojlanishiga kun va tunning almashishi ham ta'sir etadi. Agar karam kapalagi qurtining rivojlanishi kunning uzunligi 15 soatdan ham bo'lgandan o'tsa, bunday qurtlardan paydo bo'lgan g'umbaklar diapauza holatiga o'tadi, ya'ni ularning rivojlanishi to'xtaydi va yetuk hasharotga aylanishi kechikadi.

Yorug'lik spektral tarkibining eng aktiv qismi qisqa to'lqinli soha hisoblanadi.

Hasharotlarning tarqalishiga va ko'payishiga shamol tezligi katta ta'sir etadi, ayniqsa, qanotli mayda hasharotlarning (o'simlik bitlari, mayda kapalaklar va boshqalar) tarqalishiga, hid chiqaruvchi hasharotlarning erkak urg'ochilarini topishiga yordam beradi.

Meteorologik omillar hasharotlarning ko'payish tezligiga ta'sir etish bilan birga ular hayot faoliyatining boshqa tomonlariga: harakatchanligiga, hayotiy chidamligiga va hatto tashqi ko'rinishiga ham ta'sir etadi. Tropik mamlakatlardagi hasharotlarning rangdor va yirik bo'lishi yuqori harorat va yorug'lik ta'siri natijasidir.

Gidro - edafik omillar. Ko'pgina qanotli hasharotlarning tuxumlik va g'umbaklik hamda ko'pincha lichinkalik davri suvda va tuproqda o'tadi. Bulardan tashqari ko'pchilik birlamchi qanotsiz hasharotlar va qisman qanotlilarning hamma rivojlanish fazalari tuproqda o'tadi. Umuman 90% dan ortiq hasharot turlarining yashashi suv yoki tuproq bilan bog'liq. Suv havzalari va tuproq biosfera, ya'ni yer qobig'ining asosiy tarkibi bo'lib, unda hamma a'zoik hayot to'plangan. Bu ikki hayot muhiti tirik moddalar bilan to'yingan va ularning hosil bo'lishida hasharotlar muhim rol o'ynaydi. Tirik jonlar suvda va tuproqda yashabgina qolmay, o'lganidan keyin, ularning o'lik a'zoik materiyasini

Klimogramma harorat va yillik o'rtacha yog'inning oylik ko'rsatkichlari asosida tuziladi: ordinat o'qiga harorat, absissa o'qiga yog'in miqdori (mm) joylashtiriladi. Kesishgan nuqtalar navbatma-navbat, oyma-oy qo'shib boriladi, natijada noto'g'ri ko'pburchak hosil bo'ladi, bu ko'pburchak klimogrammani ifodalaydi. Klimogrammaning yuqoriga cho'zilganligi yozning issiq va quruq kelganligini, pastga cho'zilganligi qishning juda sovuq kelganligini, ungga cho'zilganligi Shu oylarda namlik yuqori bo'lganini ko'rsatadi.

Hasharot turi juda ham ko'payib ketgan yilda tuzilgan klimogramma bilan kamayib ketgan yildagi tuzilgan klimogrammani solishtirish orqali konkret harorat va yog'in miqdorining ahamiyatini aniqlashda, Shu tur uchun qulay hamda noqulay yashash sharoit yaratishda ahamiyatga ega.

Harorat va yog'inning hasharotlarga ta'sirini aniqlashda B. Uvarov tomonidan taklif etilgan bioklimogramma vositasi bilan grafik usulda ifodalash qulay.

Bioklimogramma tuzishda xuddi klimogramma tuzgandek ordinat o'qiga o'rtacha oylik harorat ko'rsatkichlari va absissa o'qiga oylik yog'in ko'rsatkichlari qo'yiladi. Harorat va namlikning har qaysisi uchun (rim raqami bilan belgilangan) ko'rsatkichlarining kesishgan nuqtasi hasharot tuxum davrida bo'lganda punktirlar (- - -) orqali, lichinkalik davrida esa qisqa chiziqlar (—), g'umbaklik davrida to'garakchalar (0 0 0) va imago davrida yaxlit chiziqlar (—) orqali qo'shiladi.

Bioklimogrammani taqqoslash uchun to'g'ri turtburchak usulidan foydalaniladi. Ikki tomoni oylik o'rtacha maksimum va minimum haroratni, qolgan ikki tomoni esa oylik o'rtacha maksimum va minimum yog'ingarchilikni ko'rsatadigan to'g'ri to'rtburchak hasharotning bizga kerakli davrdagi iqlim sharoitini xarakterlab beradi. Plato, ya'ni markazlash chirtikasining doimiy rezervatsiyasi, uning ko'payishi uchun sharoit qulay bo'lgan joy bioklimogrammasi — o'sha masshtabdan chizilgan vodiy bioklimogrammasiga qo'yib ko'rilganda vodiy iqlimi hasharotning rivojlanishi uchun yilning qaysi davrida noqulay ekanligi aniq ko'rinadi. Masalan, tuxumlik davrining vodiy bioklimogrammasidagi turtburchakdagi iyul va avgustni qoplamaydi va bioklimogrammaning egri chizig'i qish oylarida ayniqsa, keskin chetlanadi. Bundan ma'lum bo'ladiki, vodiy iqlimi tuxum rivojlanishini qisman yoz oylarida, asosan qish oylarida bo'g'ib qo'yar ekan.

Hasharotlarning hayoti uchun yorug'lik ekologik omil sifatida muhim rol o'ynaydi. Ushbu kitobning biologiya qismida yorug'lik omili hasharot turining yillik hayoti sikliga ta'siri ko'rib o'tilgan edi. Yorug'likning uzunligi (fotoperiodik reaksiya) ko'pgina turga oid hasharotlarning qishga tayyorlanishiga, diapauza holatga kirishiga, bo'g'inining uzun - qisqa bo'lishiga ta'sir etadigan juda muhim omil hisoblanadi. Fotoperiodik reaksiya hasharotning rivojlanish fazasi va Yoshiga bog'liq ekanligini A. S. Danilevskiy (1961-y.) aniqlagan.

Hasharotlarning ko'payishi tezligiga ba'zan quyosh nuri ham ta'sir etadi. Masalan, ba'zi o'simlik bitlarining jinsiy mahsuloti yorug'lik yetarli bo'lganda tezroq rivojlanadi: tungi kapalaklarning ko'pi faqat yetarli darajada qorong'ilik bo'lgandagina tuxum qo'yadi. Hasharotlar rivojlanishiga kun va tunning almashishi ham ta'sir etadi. Agar karam kapalagi qurtining rivojlanishi kunning uzunligi 15 soatdan ham bo'lgandan o'tsa, bunday qurtlardan paydo bo'lgan g'umbaklar diapauza holatiga o'tadi, ya'ni ularning rivojlanishi to'xtaydi va yetuk hasharotga aylanishi kechikadi.

Yorug'lik spektral tarkibining eng aktiv qismi qisqa to'lqinli soha hisoblanadi.

Hasharotlarning tarqalishiga va ko'payishiga shamol tezligi katta ta'sir etadi, ayniqsa, qanotli mayda hasharotlarning (o'simlik bitlari, mayda kapalaklar va boshqalar) tarqalishiga, hid chiqaruvchi hasharotlarning erkak urg'ochilarini topishiga yordam beradi.

Meteorologik omillar hasharotlarning ko'payish tezligiga ta'sir etish bilan birga ular hayot faoliyatining boshqa tomonlariga: harakatchanligiga, hayotiy chidamligiga va hatto tashqi ko'rinishiga ham ta'sir etadi. Tropik mamlakatlardagi hasharotlarning rangdor va yirik bo'lishi yuqori harorat va yorug'lik ta'siri natijasidir.

Gidro - edafik omillar. Ko'pgina qanotli hasharotlarning tuxumlik va g'umbaklik hamda ko'pincha lichinkalik davri suvda va tuproqda o'tadi. Bulardan tashqari ko'pchilik birlamchi qanotsiz hasharotlar va qisman qanotlilarning hamma rivojlanish fazalari tuproqda o'tadi. Umuman 90% dan ortiq hasharot turlarining yashashi suv yoki tuproq bilan bog'liq. Suv havzalari va tuproq biosfera, ya'ni yer qobig'ining asosiy tarkibi bo'lib, unda hamma a'zoik hayot to'plangan. Bu ikki hayot muhiti tirik moddalar bilan to'yingan va ularning hosil bo'lishida hasharotlar muhim rol o'ynaydi. Tirik jonlar suvda va tuproqda yashabgina qolmay, o'lganidan keyin, ularning o'lik a'zoik materiyasini

tashkil qiladi. Demak bu muhit doimo biogenik mahsulotlar bilan boyib turadi.

Hasharotlar hayotida chuchuk suv havzalari, daryo, ko'l va boshqalar muhim rol o'ynaydi. Dengiz havzalarining ahamiyati katta emas.

Ko'pchilik hasharot turlari hayotining ma'lum davr rivojlanishi chuchuk suv havzalari bilan bog'liq. Masalan, kunlilar, ninachilar, bahorikorlar, buloqchilar, chivinlar va boshqa turkumlar lichinkalarining hayoti suv bilan bog'liq. Ba'zi bir hasharot turlari hayoti doimo suv bilan. Masalan, qo'ng'izlardan suzg'ichlar oilasi va ba'zi bir qandalalar oilasi.

Suv muhitida hayot sharoiti asosan uning harorati, ximizmi, oksigen va oziqa miqdori bilan aniqlanadi. Hasharotlar tez oqadigan — *r e o f i l l a r* va sekin oqadigan — *limnofillar* bo'ladi. Lekin bir tur vakillari ham sekin oqadigan ham tez oqadigan suv muhitida yashashi, asosan lichinkalarining uya tuzilishiga bog'liq. Buloqchi turkumining vakillari bunga misol bo'la oladi. Suv muhiti, odam hamda uy hayvonlarining dushmanlari: bezgak chivini, mayda chivinlar, eshakqurtlar va boshqalar yashaydigan muhit bo'lib hisoblanadi.

Suv muhiti hasharotlar hayotida va biosferada modda aylanishida muhim rol o'ynashi bilan birga hasharotlar orqali biologik hunarmandchilik produksiyasini hosil qiladi va qon so'ruvchi hamda kasallik tarqatuvchi zararkunanda hasharotlarning manbai bo'lishi mumkin.

Ko'p tur hasharotlar hayotining normal kechishi tuproq sharoitiga ham bog'liq. Tuproq yashash muhiti har xil bo'lib, suv bilan havo oralig'ini egallaydi. Akademik M. S. Gliyarov fikricha, tarixiy evolyutsion taraqqiyotda suvda yashaydigan hayvonlarning havoda yashovchi formalariga o'tishida tuproq, «ko'pri» vazifasini bajaradi. Hayvonlar bilan birgalikda hasharotlar uchun tuproqning ahamiyati katta, tuproq ularning yurishi uchun substrat vazifasini bajaradi.

Tuproq faunasida tirik jonivorlar va hasharotlarning joylanish miqdori va shakli turlicha: gebiontlar—tuproqda doim yashovchilar, bularga ko'pchilik birlamchi qanotsizlar kenja sinfining vakillari kiradi; geofillar—tuproqda faqat biror bir rivojlanish fazasida yashovchilar, bularga chigirtkasimonlar, tripslar, ko'pchilik qo'ng'izlar (qoratanlilar, qarsildoq qo'ng'izlar), tunda kapalaklari va boshqalar kiradi; *g e o k s e n l a r* —vaqтинchalik tuproqda yashovchilar, bularga suvaraksimonlar qandalalar va qattiq qanotlilar turkumining ko'pgina vakillari kiradi.

Bulardan tashqari, tuproqda yashovchi hayvonlar aktiv va passiv gruppalariga bo'linadi. Aktiv gruppaga kiruvchilar tuproqda aktiv harakatlanadi va oziqlanadi, ya'ni tuproqda modda almashinuvini tezlashtiradi: bularga lichinka yoki oziqlanuvchi imago fazasida tuproqda yashovchi qirsilloq qo'ng'izlar qora tanli, yaproqcha mo'ylovli qo'ng'izlar va boshqalar kiradi. Ikkinchi gruppaga kiruvchilar tuproqda harakatlanmaydi va oziqlanmaydi, tuxumi g'umbaklik hamda diapauza davrida imago fazalari tuproqda bo'ladi. Masalan, chigirtkasimonlar va boshqa ko'pgina tug'ri qanotlilar tuxumini tuproqqa qo'yadi, ko'pchilik hasharotlar tuproqda g'umbakka aylanadi va qishlaydi.

Tuproqda yashovchi hasharotlar hayoti uchun tuproqning fizik va kimyoviy xususiyati muhim rol o'ynaydi. Fizikaviy xususiyatlaridan, ayniqsa, tuproqning mexanik tarkibi, strukturasi, zichligi, namligi, harorati va aeratsiya katta ahamiyatga ega.

Ba'zi hasharotlar, masalan, marmar may qo'ng'izi, chumolisherlar lichinkalari va boshqalar qumloq joyini yoquradi. Ba'zilari masalan, tok filloqserasi, aksincha yoqirmaydi. Turli tuproq strukturasi va zichligi ham hasharotlar turlicha moslashgan bo'ladi. Misol uchun tilla qo'ng'izi, go'ng qo'ng'izlar dala uzun mo'ylovli qo'ng'izlari, ba'zi chigirtkalar taqir, zich tuproqni, qora tanli qo'ng'izlarning lichinkalari esa haydalgan yumshoq tuproqni xush ko'radi.

Shunga o'xshash tuproq namligi, harorati va aeratsiyasi tuproqdagi hasharotlar miqdoriga va ularning tarkibiga kuchli ta'sir etadi.

Demak, tuproqqa ta'sir etishi orqali, ya'ni agrotexnikani to'g'ri yo'lga qo'yish orqali tuproqdagi foydali va zararli hasharotlar miqdoriga, tuproq tarkibiga, umuman tuproq hasharotlar faunasiga katta ta'sir etishi mumkin.

Tuproqning kimyoviy tarkibi ham muhim rol o'ynaydi, ba'zi hasharotlar neytral tuproqni, ba'zilari sho'rrok tuproqni yoqtiradi. Bundan tashqari, tuproqdagi a'zotli moddalar miqdori hasharotlar hayotida muhim ahamiyatga ega. Chunki a'zotli moddalar ko'pchilik hasharotlarning oziqa ratsionini tashkil etadi.

Tuproqda yashovchi hasharotlar boshqa tuproqda yashovchi umurtqasiz hayvonlar bilan birgalikda tuproq hosil bo'lishida muhim rol o'ynaydi.

Chumoli va termitlar yerda uya qazib, Chuqurlikdagi unumsiz tuproqni yer betiga chiqaradi va yer yuzidagi ko'p a'zoik moddalarni inlariga olib kiradi. O'tkazilgan maxsus kuzatishlarga ko'ra, chumolilar

tuxum qo'yish va turli xil o'simlik bakterial, virusli va zamburug' kasalliklarni tarqatish va yuqtirish orqali zarar yetkazadi.

Hasharotlarning o'simlikka zarar yetkazishini quyidagi tiplarga bo'lish mumkin.

Hasharotning o'simlikka tayyorgarlik ko'rmasdan zarar etkazish, ya'ni hasharot o'simlikning u yoki bu qismi bilan natura holatda oziqlanadi. Bu quyidagicha bo'ladi:

1. **Barg** va uning qismlarini zararlash. Qo'pol zararlash, bunda kemiruvchi hasharot bargning hammasini yeydi. Bularga chigirtkasimonlar, ko'pchilik kapalaklar lichinkasi, arrakashlar va ba'zi bir qo'ng'izlar kiradi. Tanlab zararlash—kemiruvchi hasharot barg chetini esa — chetidan zararlash; bargni teshib, o'yib esa—teshikli zaralanish deyiladi. Misol, ko'pchilik bargxo'r qo'ng'izlar, ba'zi bir kapalak qurtlar. Hasharot barg tomirlariga tegmay etini va terisini esa barg skeletlanishi; hasharot bargning ayrim uchastkalarini yesa-yu, ammo cyilgan joyning ustki yoki ostki pardasiga tegmasa, bunday zararlash darchasimon zararlash deyiladi. Ko'pchilik bargxo'r qo'ng'izlarning lichinkalari, arrakashlarning soxta qurtlari va boshqalar bunga misol bo'la oladi.

Hasharot bargning bir joyidan epidermasini teshib kirib, parenximani yeb, epidermasiga tegmay zararlasa, bunday zararlash *min* alash deb aytiladi. Misol, lavlagi pashshasi lichinkalari *min*ati pashshachalar oilasiga kiradi. Ba'zi bir so'ruvchi hasharotlar, bitlar, qandalalar, tripslar va boshqalar barg shirasini so'rish natijasida, bargda turli xil qo'ng'ir, sariq, oq va boshqa rang dog'lar hosil qiladi.

2. O'simlik skelet qismlari—tana, novda va shoxlarni zararlash. O'simlikning yog'och, lub yoki po'stlog'ida uzun mo'ylov qo'ng'izi, po'stlogxo'r qo'ng'izining lichinkalari turli xil murakkab yo'llar hosil qiladi.

Hasharot lichinkalari o'simlikning novda, tana va shoxlari ichida ovqatlanishi natijasida o'simlikning shu qismlari shakli o'zgaradi. Bunday zararlashga, novda, tana va shoxlar deformatsiyasi deb aytiladi.

3. O'simlik ildizlarining zararlashiga buzoqbo'shi, simqurtlar va uzunburun qo'ng'izlarning lichinkalari o'simlik ildizlarini ustki tomonidan kemirishi yoki har xil shaklda ichki yo'llarini hamda ildiz uchlarida tuganak bakteriyalarini hosil qilishi kiradi.

4. O'simlikning generativ a'zolari va barg kurtaklarining zararlashiga ba'zi bir kapalaklar lichinkalari o'simlik kurtaklarini tashqi va ichki tomonining kemirishi, g'o'za turlarining g'o'za ko'sagini va

gullarini zararlashi, olma qurtining olma va boshqa daraxtlar mevasini zararlashi kiradi.

II. Zararkunanda o'simlikning oziqlanishi uchun oldindan tayyorgarlik ko'rib zararlashi.

5. Substratni ovqatlanish uchun mexanik tayyorgarlik bilan zararlash. Bularga olma kuyasi, dub barg o'ramchisi, tillaqo'ng'iz lichinkalari o'simlik barglarini tolalari bilan o'rab, uylar qo'rib o'simlikni zararlashi kiradi.

6. Tirik substratni ovqatlanish uchun fiziologik tayyorgarlik bilan zararlash. Bularga hasharot lichinkalari o'simlikni tana, novda, shoxlari, mevalari va barglarida to'qimalarining ovqatlanishi natijasida bo'zlashidan hosil bo'lgan tuganak shishchalarga aytiladi.

Hasharotlar bilan o'simliklar o'rtasidagi o'zaro munosabat hasharotning o'simlikka yetkazadigan zarari bilan cheklanib qolmasdan, balki hasharotlarning o'simlik dunyosiga ko'rsatadigan ta'siriga ham bog'liq.

Yuqori gulli o'simliklarni ko'pchiligi faqat hasharotlar yordami bilan chetdan changlanishga moslashgan. Hasharotlarning changlatuvchilar sifatidagi roli tubandagi misollar bilan yaxshi namoyish qilinadi. Asalari uylari paxtazor yoki olmazor bog'lariga qo'yilganda paxta va olma hosili 7—8% ga ortishi aniqlangan. Masalan, Yangi Zelandiyaga tukli ari keltirilmaguncha qizil sebgali archadan urug' olish mumkin bo'lmagan.

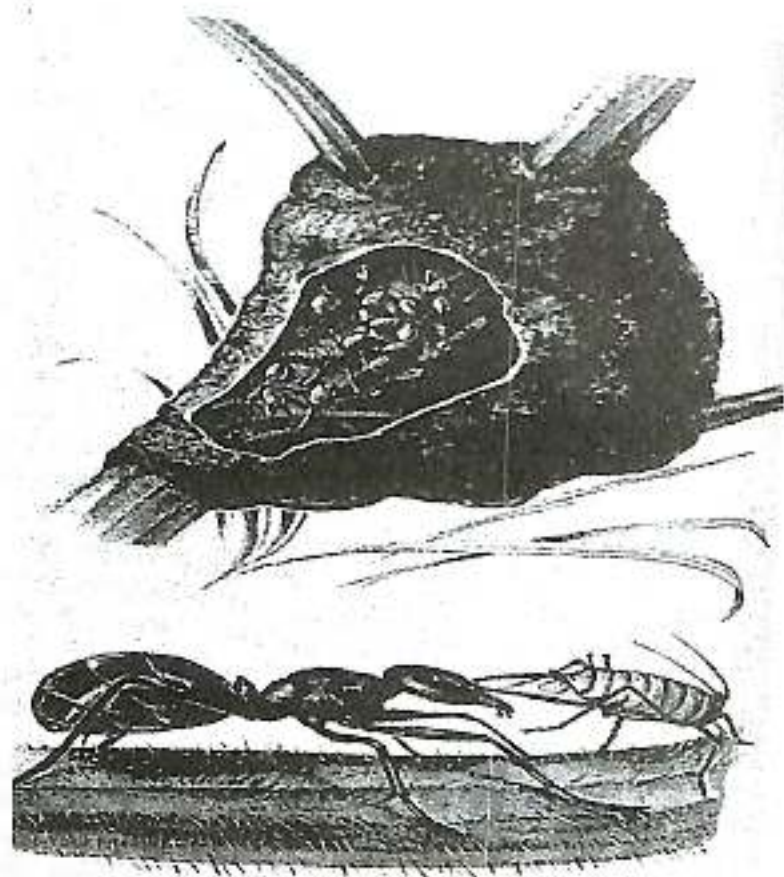
O'simlik gullarining tuzilishi va ularda nektarning bo'lishi changlatuvchi hasharotlarga bog'liq va hasharotlar og'iz apparati hamda boshqa qismlarining tuzilishi, o'z navbatida, gullar tuzilishiga moslashgan.

Hasharotlar o'rtasidagi, shuningdek, hasharotlar bilan biotsenozning boshqa hayvonlar o'rtasidagi xilma-xil o'zaro munosabatlari quyidagicha gruppalariga bo'linadi.

1. Simbioz yoki o'zaro foyda keltirish bilan birga yashash, masalan: chumoli — *Formica cinera* Maur, ko'k kapalak—*Lycaena argys* L. qurtidan chiqadigan shirin sharvatni eb, qurtini yirtqich va parazitlardan himoya qiladi yoki chumolilar o'simlik bitlaridan chiqqan shirani yalaydi va o'simlik bitlarini dushmanidan saqlaydi va boshqalar.

2. *S i n o y k i y a* - birga yashovchilar turining biriga foydali va ikkinchisiga ahamiyatli bo'lmagan hamxonalik masalan, bir indan birga foydalanish yoki yirik turlar mayda turlarni o'z ustida olib yurib, ularning tarqalishini osonlashtiradi.

3. Kommensalizm yoki tekinoxorlik — bunda bitta hasharot ikkinchi hasharot tayyorlagan oziqa zapasi hisobiga yashab, o'z navbatida unga o'rch xanday foyda keltirmaydigan hamqonalik. Masalan, Meloidae oilasiga kiruvchi qo'ng'izlar lichinkasi yolg'iz yashaydigan yovvoyi asalarilar uyasida yashab, asalarilar o'z lichinkalari uchun tayyorlagan chang va asalni yeydi.



81-rasm.
A) Chumoli o'simlik bitlarini tashqi dushmanidan himoya qilish maqsadida loydan yasagan inshoot;
B) Chumoli o'simlik bitini sog'ib, oziqlanmoqda
(Matias Froyde, 1986)

4. Parazitizm — bunda «hamxona» xo'jayinni talon-taroj kilibgina qolmay, balki uning o'ziga ham hujum qiladi. Hasharotlar o'rtasida parazitizm hodisasi juda xilma-xil bo'ladi. Hasharotlar boshqa hayvonlarda qanday parazitlik qilsa, boshqa hayvonlar ham (masalan, qurtlar) hasharotlarda shunday parazitlik qiladi. Ko'pincha hasharotlar hasharotlarda parazitlik qiladi.

O'z xo'jayinining tanasi ustida oziqlanuvchi parazitlarga ektoparazitlar, yoki sirtqiparazitlar deb aytiladi. Masalan: qon so'ruvchi chivin, taxta kandalasi, gabrobrakon paraziti, burga va boshqalar kiradi.

Xo'jayin tanasi ichida yashovchi parazitlar endoparazitlar yoki ichki-parazitlar deb aytiladi. Ko'k qurt tanasi ichida parazitlik qiluvchi apanteles, ot oshqozonida yashovchi so'naning lichinkalari va boshqalar. Ko'pgina pardaqanotlilar va ikki qanotlilar lichinkalari kiradi.



82-rasm. *Trioxogramma imago*si g'o'za tunlami tuxumini zararlashi (internetdan olingan suratlar).

Parazit xolda yashaydigan hasharotlarning o'z paraziti ham bo'lishi mumkin, bu parazitlar ikkilamchi tartibdagi parazitlar deb aytiladi. Ikkilamchi parazitlarning ham o'z paraziti bo'lishi mumkin, ular uchinchi tartibdagi parazitlar deb aytiladi.

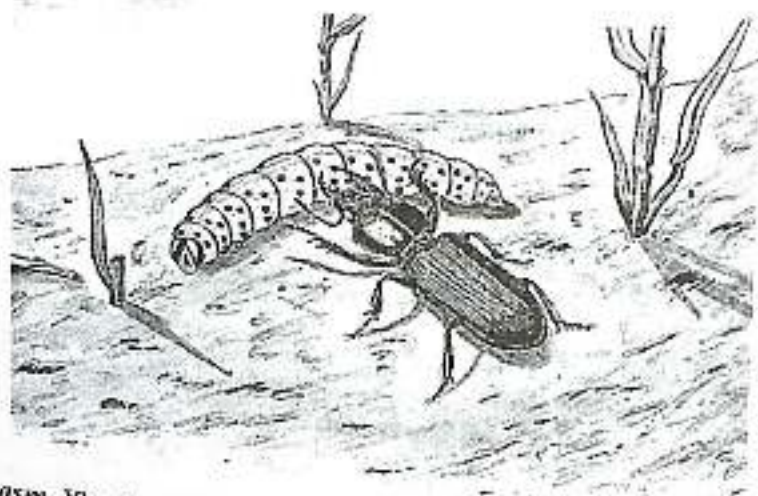
Xo'jayin bilan parazitlar o'rtasidagi o'zaro munosabatlar xilma-xil va murakkabdir. Agar biror hasharot qishloq xo'jaligi o'simliklari zararkunandalarida parazitlik qilsa, bu hasharot foydali bo'ladi, ammo

ikkinchi tartibdagi parazit zararkunanda hisoblanadi, uchinchi tartibdagi parazit esa foydali hisoblanadi. Tabiatda shunday hodisalar ham uchraydiki, ayrim tur parazitlar ham birlamchi, ham ikkilamchi parazit bo'lishi mumkin. Parazitlar monofag bo'lishi, ya'ni ma'lum xo'jayin hisobiga yashashi va polifag, ya'ni har xil xo'jayinlar hisobiga yashashi mumkin.

5. **Yirtqichlik** — bularga qonqizi, vizildoq qo'ng'izlar, hasharotxo'r qushlar, ko'rshapalaklar va boshqalar kiradi. Yirtqich hasharotlar odatda o'z turining vakiliga hujum qilmaydi, biroq bazilari ularni eyaveradi.

Bunday hodisa kannibalizm deb ataladi. Bunga g'o'za tunlami qurtlarining bir-birini eyishini misol keltirishi mumkin.

6. «**Qulasra**» hamxonalikning bir turi bo'lib, faqat chumolilarning ba'zi turlari o'rtasida uchraydi. Bir indagi chumolilar boshqa indagi chumolilarning lichinkalari va g'umbaklarini olib ketadi va bu lichinka hamda g'umbaklarni o'stirib ulardan ishchi chumoli yetishtiradi, (bu, ishchi chumolilarni kengaytiradi va uyadagi ishchi chumolilar bilan birga ishlaydi).



83-rasm. Yirtqich vizildoq qo'ng'izning tunlam qurtiga hujum qilish payti (A.Sh. Xamrayev rasmi)

Hasharotlarning tabiiy kushandarlari va kasalliklariga patogen mikroorganizmlar, parazit chuvalchanglar, yirtqich va umurtqali hayvonlar

kiradi. Bularning hammasi zararkunanda hasharotlarning ko'payish va tarqalishini chegaralashda muhim rol o'ynaydi, shuning uchun insonga katta foyda keltiradi va ularning bazilari zararkunanda hasharotlarga qarshi biologik kurash choralarida qo'llaniladi. Lekin bu organizmlar foydali hasharotlarni (asalarilar, tut ipak qurtlarini) yeb yoki kasallantirib, insonga sezilarli darajada (zarar yetkazadilar).

Patogen mikroorganizmlar — bularga zamburug'lar (530 turi), bakteriyalar (100 dan ortiq turi), viruslar (400 dan ortiq turi) va sodda hayvonlarning ba'zi vakillari (1200 turi) kirib, hasharotlarda turli kasalliklarni tug'diradi. Hozirgi vaqtda entomologiya fanining mustaqil qismi hasharotlar patologiyasi Shu masalalarni chuqur o'rganmoqda.

Zamburug' kasalliklari yoki mikozalarni fikomitsetlar va takomillashmagan zamburug'lar qo'zg'atadi.



Qo'ng'izlar



Tengsiz ipakchilar



Quloqtashlar



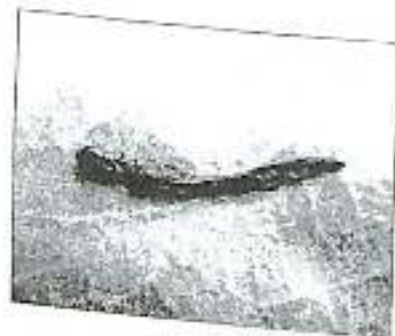
Ixneumonidlar

84-rasm. Zamburug' kasalliklari bilan zararlangan hasharotlar (A.Sag'itov va M.Rashidovlar suratlari, 2008 y.)

Uy pashshalarida, chigirtkalarda va boshqa to'g'ri qanotlilarida zamburug' sporalari terisi orqali kirib, tezda ko'payib, hasharotlarni

o'ldiradi. Ayniqsa, muskardina zamburugi (ok muskardina) tut ipak qurtlarda uchrab ipakchilikka katta zarar yetkazadi. Belgilari unimon mog'or hosil qilishidir.

Bakterial kasalliklar yoki bakteriozlar — hasharotlar o'rtasida keng tarqalgan kasallik tipidir.



Ipak qurti



Bargo'rovchilar



G'o'za tunlami



Kolorado qo'ng'izi

85-rasm. Entomopatogen bakterial mikroorganizmlar bilan kasallangan hasharotlar (A. Sagitov va M. Rashidovlar suratlari, 2008-y.)

Bu kasalliklarni turli xil bakteriyalar, kokklar va boshqalar tug'diradi. Bular ovqat bilan birga ichakka kirib, hasharotlarni kasallantiradi. Belgilari: kasallangan hasharotlar kam harakat, ishtahasiz bo'lib, og'iz va orqa chiqapish testigidan ichak suyuqligini ajratadi, o'lgandan keyin tanasi qorayib chiriydi va sasiydi. Bularni bir necha xili bo'ladi.

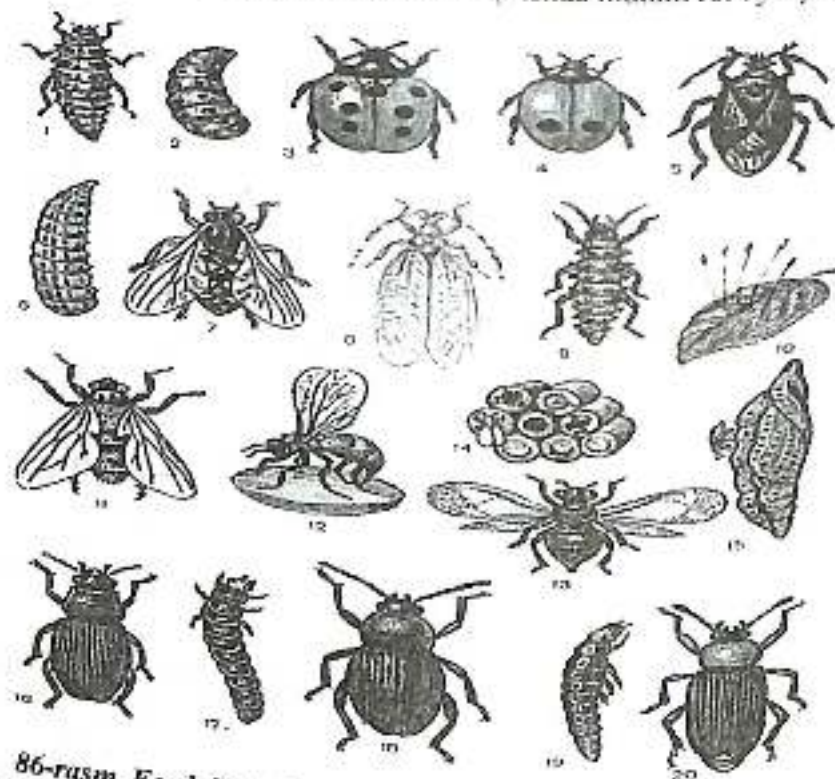
Agarda bakteriya ichakda yoki uning usuntalarida balsa — dizenteriya tipidagi infeksiya, agar tana bo'shlig'idan gemolimfaga o'tib bakteriya ko'paysa septitsemiya tipidagi infeksiya deyiladi. Ipak qurtlarida, chigirtkasimonlarda — dizenteriya tipidagi, kolorado qo'ng'izining lichinkalarida, asalarilarda septitsimiya tipidagi infeksiya keng tarqalgan.

Ba'zi bir bakterial infeksiya hasharotlar uchun yuqori patogenligi zararkunanda hasharotlarga qarshi mikrobiologik usullarini ishlab chiqishda stimull bo'lib hisoblanmoqda.

Virusli kasalliklar ham hasharotlar orasida keng tarqalgan bo'lib, mikroorganizmlardan farqi, sun'iy muhitda yashay olmaydi, faqat tink hujayralarda, kristall struktura shaklida yashaydigan va rivojlanadigan parazitlardir. Bularga tut ipak qurtlarida sarik kasallik tug'diruvchi, keng tanilgan, yaltiroq kristall tanacha — poliedlar virusi misol bo'ladi. Bu viruslar boshqa kapalaklar turlarida, arrakashlarda va boshqa hasharotlarda ham uchrashni aniqlangan. Kasallanish tuxum orqali hamda ovqat bilan ichak va gavda bushlig'i orqali bo'lishi mumkin.

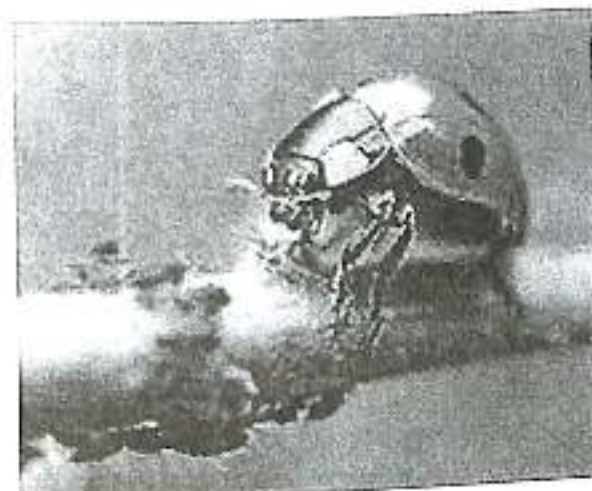
Sodda hayvonlar tipining, sporalar sinfining mikrosporidiyalar turkumining vakillari nozema sporalar hasharotlarda, ayniqsa, asalari va ipak qurtlarida nozema va pebrina kasalliklarini tug'diradi. Asalari nozematozi o'rta ichak eputeliysida parazitlik qilib, ovqat hazm qilish protsessini buzadi va hasharotni o'ldiradi. Ba'zan butun oilalarni nobud qilib, asalarichilikka katta zarar etakazadi. Tut ipak qurti pebrinasi, hasharotning hamma rivojlanish davrlarida tuqimalarni jarohatlab, hasharotni nobud qiladi. Parazit — ovqat bilan birgalikda va tuxumi orqali yuqishi mumkin. Natijada ipakchilikka katta zarar etkazadi. Mikrosporidiya kasalliklari boshqa tur hasharotlarda ham uchraydi. Parazit chuvalchanglar — bular ham turlicha bo'ladi: ba'zi bir chuvalchanglar hasharotlarda uzoq muddatda yoki doimiy (statsionar) yashab parazitlik qiladi, ba'zilari esa hasharotlarda vaqtincha yashab, keyingi rivojlanishi uchun boshqa umurtqali hayvonlarga, hatto odamga ham o'tadi. Bunda hasharotlar oraliq xo'jayini bo'lib hisoblanadi. Statsionar parazit chuvalchanglarga yumaloq chuvalchanglar tipining nematodalar sinfining vakillari kiradi va ular hasharotlarning ichaklarida va gavda bo'shliqlarida parazitlik qilib yashab, kasalliklar tug'diradi. Oraliq xo'jayini bo'lib hisoblangan hasharotlar odam va uy hayvonlari uchun xavfli dushman bo'lib, parazit chuvalchanglar uchun vaqtincha manba rolini o'ynaydi.

Yirtqich va parazitbo'g'im oyoqlilar hasharotlarning tabiiy kushandarlari bo'lib, zararkunanda hasharotlar faoliyatida katta rol o'ynaydi. Umuman hasharotlarning tabiiy kushandarlari — entomofaglar deb aytiladi. Yirtqich hasharotlardan vizilloq qo'ng'iz va uning lichinkalari, xonqizi hamda uning lichinkalari, zararkunanda kapalak lichinkalar o'simlik bitlarini va boshqa hasharotlarni qirishda muhim rol uynaydi.

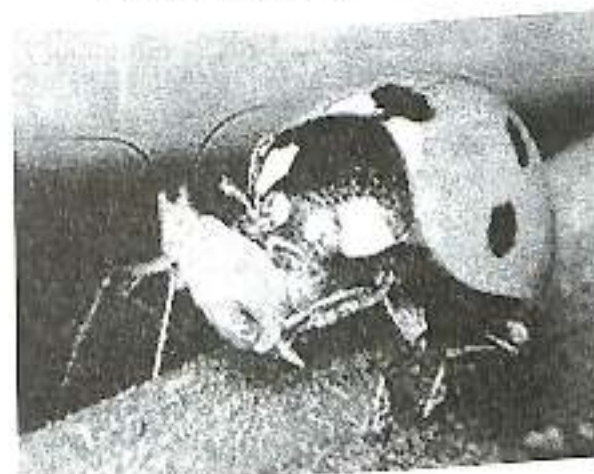


86-rasm. Foydali hasharotlar: (Murodovdan olingan suratlar)
Yetti nuqtali xon qizi: 1- lichinkasi, 2- g'umbagi, 3- imagosi, 4- ikki nuqtali xon qizi, 5 - yirtqich qandala-antokaris. Vizilloq pashsha, 6-lichinkasi, 7-imagosi. Oltin ko'z: 8- imagosi, 9- lichinkasi, 10-barg ustidagi tuxumlari, 11-taxina pashshasi, 12-mevaxurning tuxumini zararlavotgan trixogramma, 13-telenomus, 14-xalqa ipak qurtini tuxumidan chiqarayotgan telenomuslar, 15-arvoh kapalagining g'umbagini zararlavotgan yaydoqchi, 16-qora vizilloq qo'ng'iz, 17-uning lichinkasi, 18-yumshoq tanli qo'ng'iz, 19-uning lichinkasi, 20- qizil ko'krakli qo'ng'iz.

Ninachilar, beshiktebratarlar, stafilinid qo'ng'izlar, qo'tir pashshasi, ba'zi bir chumolilar, gabrobrakon, trixogrammalar, oltin ko'zlar va boshqa yirtqich hasharotlar foydali hasharotlar kompleksini tashkil etib, zararkunanda hasharotlarga qarshi biologik kurashda foydalaniladi.

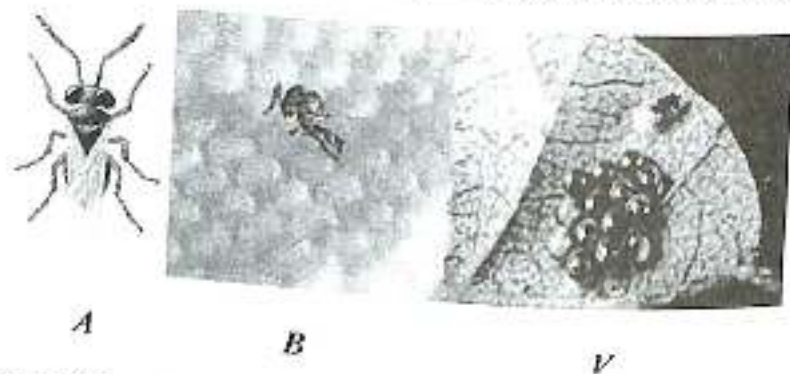


87-rasm. Besh nuqtali xonqizining o'simlik bitlariga hujumi (Internetdan olingan suratlar).



88-rasm. O'ljaga hujum qilayotgan yetti nuqtali xonqizi (Internetdan olingan suratlar).

Parazit hasharotlar boshqa hasharotlarning tabiiy kushandasi sifatida muhim rol o'ynaydi. Bularga yaydoqchilar, xalsidsimonlar, taxinlar, malhamchilar va boshqalar kiradi. Parazitning xujayini hasharot parazit uchun faqat ovqat manbai bo'libgina qolmay, yashash muhiti hamdir.



89-rasm. Zararli xasva va boshqa qandalalarning tuxumlarida parazitlik qiluvchi trissolkus: (Xamraevdan olingan suratlar)
A-imago, B - tuxum qo'yayotgan imago, V - zararlangan xasva tuxumlari

Yuqorida ko'rsatilgan hasharotlardan tashqari entomofag guruhiga o'rgimchaksimon-sinfining o'rgimchaklar va kanalar vakillari kiradi. O'rgimchaklar hasharotlarning yirtqich dushmani sifatida muhim rol o'ynashi mumkin. Ularning ahamiyati hozircha kam o'rganilgan.

Kanalarining ko'pchiligi lichinkalik davrida hasharotlarning paraziti bo'lib, voyaga yetganlari esa yirtqichi hisoblanadi. Bularga qizil tanli kana, qalkonli kana va boshqalar kiradi.

Hasharotlarning yirtqich umurtqali tabiiy kushandalariga baliqlar, amfibiyalar, reptiliyalar, qushlar va sut emizuvchilar sinfining ko'pchilik vakillari kiradi. Ba'zi baliqlar suv hasharotlarining lichinkalari bilan oziqlanadi. Masalan, bezgak chivinining lichinkalari, pashshachalari bilan gambuziya baliqlari oziqlanadi.

Amfibiyalardan baqalar, sudralib yuruvchilardan kaltakesak va boshqa vakillar hasharotlar bilan oziqlanib, entomofaglar bo'lib hisoblanadi.

Qushlar hasharotlarning tabiiy kushandasi hisoblanadi (jumladan, chumchuqsimonlar turkumidan qaldirg'ochlar, bulbullar, jibljabon-simonlar va boshqalar).



90-rasm. Fitofag kana bilan oziqlanayotgan Amblyseius mckenziei (Amblyseius mckenziei - qizil tusli) (Xamraevdan olingan suratlar).

Lekin qushlar sinfidan foydali hasharotlarning kushandalari ham bor. Sut emizuvchilar sinfidan hasharotxo'rlar turkumining vakillari, ko'rshapalaklar va boshqalar.

Yuqorida ko'rib chiqilgan hasharotlar tabiiy kushandalari zarar-kunanda hasharotlarga qarshi biologik kurash negizini yaratib beradi.

Nazorat savollari:

1. Biotik omillarga nimalar kiradi?
2. Hasharotlarning o'simliklar bilan oziqlanishini gapirib bering.
3. Oziqlanishi hisobiga zarar etkazishini gapirib bering.

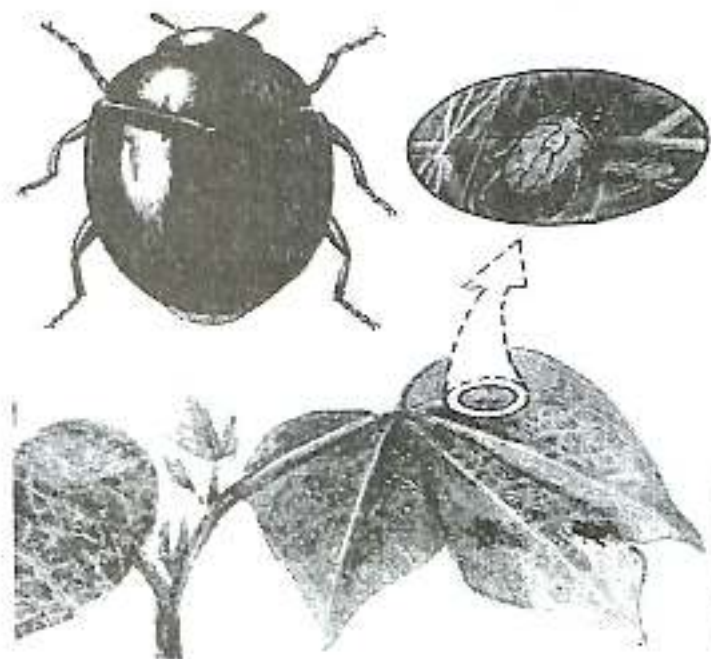
12.3. Hasharotlarning tabiiy kushandalari

Zararli hasharotlarning tabiiy dushmanlaridan foydalanish uzoq tarixga ega. Bundan bir necha yuz yillar burun yirtqich chumolilarni yig'ib, sitrus daraxtlariga qo'yib yuborib, so'ruvchi zararkunandalardan ("bitlardan") himoya qilish mo'ljallangan. Biologik metod sohasida tadqiqotlar o'tkazish ulug' rus olimi I.I. Mechnikov

tomonidan 1879-yilda g'alla qo'ng'izlari va lavlagi filchasigi qarshi ularning yashil myuskardina kasalliklari sababchisi zamburug' (grib) dan foydalanishdan boshlangan. Natijada bu zararkunandani kasallikka duchor qilib, ularni 70 % gacha kamaytirishi mumkin ekanligi aniqlangan. So'ngra o'tgan asrning oxirgi yillarida biologik metodni Chuqurroq o'rganish va undan qishloq va o'rmon xo'jaliklarida kengroq foydalanish sohasida rus tadqiqotchilari I.V.Vasilev, N.V.Kurdyumov, I.Ya.Shevirev, V.P.Pospelov va boshqalar samarali ish olib bordilar. Ular entomofaglar bilan zararkunandalar orasidagi munosabatlarni o'rgangan va bunday munosabatlarni biologik kurash metodining asosi ekanligiga ko'proq e'tibor berganlar. Rossiyada entomofaglar birinchi marotaba xavfli zararkunandalardan bo'lgan xasva va olma qurtiga qarshi foydalanib ko'rilgan. U vaqtlarda xasvaning juda xavfli zararkunanda bo'lishiga qaramay, unga qarshi kurash tadbirlari ishlab chiqilgani yo'q edi.

Nuqtali stetorus – *Stethorus punctillum* (Coleoptera turkumi, Soccinellidae oilasi). O'rgimchakkananing keng tarqalgan, ixtisoslashgan yirtqichi, Tojiqistonda E.P.Luppova (1958) tomonidan batafsil o'rganilgan. Nuqtali stetorus qo'ng'izi mayda (1,2-1,5 mm), qora tusli, qanot ustligi mayda nuqtalar bilan qoplangan, tanasi biroz cho'zinchoq shaklda. Lichinka tanasining uzunligi 1-3 mm, boshi mayda, qoramtir tukchalar bilan qoplangan. G'umbaklari och- yoki to'q jigarrang. G'umbaklar tanasining oxirgi qismi bilan o'simlik barglariga yopishib turadi. E.P.Luppova (1958) ma'lumotlariga ko'ra, nuqtali stetorus tuxumlik fazasidan qo'ng'izlik fazasiga qadar rivojlanishi uchun 13-20 kun kerak bo'ladi. O'rtacha bir urg'ochi qo'ng'iz 100 ta tuxum qo'yadi. Urg'ochi qo'ng'izlar g'umbakdan ochib chiqqandan 13-15 kun keyin tuxum qo'yishga kirishadi, ya'ni tuxum qo'yishdan oldin jinsiy voyaga yetishi va urug'lanishdan oldin qo'shimcha oziqlanishga muhtoj bo'ladi. Qo'ng'iz tuxumlarini o'rgimchakkana tarqalgan g'o'za barglariga yakka-yakka qo'yadi. Bargdagi o'rgimchakkana qalinligiga qapab bir bargga 5-6 tagacha tuxum qo'yishi mumkin. Juda kuchli zararlangan barglarda 10-12 taga qadar ham stetorus tuxumi kuzatilgan. Nuqtali stetorus o'rgimchakkananing ixtisoslashgan faol kushandasi bo'lib, u o'rgimchakkana, ayniqsa uning tuxumlari bilan oziqlanadi va bir sutka davomida 50-60 o'ljasini yo'qotadi. Iyul oyida uning faolligi ancha oshadi va bir sutka davomida 100 taga qadar o'rgimchakkana bilan oziqlanadi. To'rtinchi yoshdagi lichinkalar bir sutkada 180-200 ta o'rgimchakkanani iste'mol qiladi va bitta lichinka o'z hayoti davomida

900 dan 1050 (iyul) taga qadar o'rgimchakkanani yuqota oladi. Nuqtali stetorus qo'ng'izi o'rgimchakkana tuxumlari bilan oziqlanishni xush ko'radi. Bir qo'ng'iz sutka davomida 150-170, ko'pi bilan 258 ta kana bilan oziqlanadi va o'zining ikki oylik hayoti davomida 9000 taga qadar o'rgimchakkanaga qiron soladi.



91-rasm. Nuqtali xonqizi (stetorus) qo'ng'iz (A.Blyumer rasmi)

Xonqizi qo'ng'izlari

Xonqizi qo'ng'izlari (Coleoptera turkumi, Coccinellidae oilasi) dan g'o'za agrobiotsenozlarida beda biti miqdorini bahorda 50-60% gacha, poliz bitini 10-13% gacha kamaytirib turuvchi yettinuqtali (*Coccinella septempunctata*), g'o'za bitlari miqdorini samarali kamaytirib turuvchi o'zgaruvchan (*Adonia variegata*) (62-rasm), juda xo'ra 14 nuqtali (*Propylaea quatuordecimpunctata*) va g'o'zada bitlar miqdorini keskin kamaytirib turuvchi *Scymnus frontalis*, o'nbinuqtali *Coccinella undecimpunctata* turlari uchraydi.

Coccinella septempunctata L.



Qo'ng'izi



Tuxumlari



Lichinkasi

Adalia bipunctata L.



92-rasm. Xonqizi qo'ng'izlari – *Coccinellidae* – vakillari
(Xamraevdan olingan suratlar).

Xonqizi qo'ng'izlari o'simlik bitlaridan tashqari kanalar, qalqondorlar, kapalaklarning tuxum va kichik Yoshdagi qurtlari hamda fitonomus lichinkalari bilan ham oziqlanadi. O'simlik bitlari bilan oziqlanadigan bu oila vakillarining 16 avlodga taalluqli 70 ga yaqin turi qayd qilingan (Mansurov, Xamraev, Babanov, 2003). Xonqizi qo'ng'izlari cho'zinchoq, sharsimon shaklda, elka tomoni qavariq. Sarg'ish-qizil qanot ustlarida qora nuqtalar va dog'lar bo'ladi. Tuxumlari sarg'ish rangli, oval-cho'zinchoq shaklda bo'lib, ularni to'p to'p qilib, o'simlik bitlari to'dalari orasiga, begona o'tlarga, g'o'za barglari orqasiga va shonalari ichiga qo'yadi. Tuxumlardan lichinkalar deyarli bir vaqtda ommaviy ravishda chiqadi. Kichik yoshdagi lichinkalar kamharakat bo'lib, ularning yoshi oshgan sari harakatchanligi oshadi. Lichinkalar qulrang-sarg'ish tusda bo'lib, qonining ikki yonida qora va sarg'ish-qizil dog'lari bor. Rivojlanishini

tugatgan lichinkalar tanasining keyingi tomoni bilan substratga yopishib, g'umbakka aylanadi. G'umbaklar ko'pincha lichinkalar oziqlangan o'simlikning barglarida yoki shoxlarida joylashadi. Xonqizi qo'ng'izlari tog'larda voyaga etgan fazasida qishlaydi. Qishlovdan chiqqan qo'ng'izlar mart oxiri-aprel boshlarida bedapoya, bog'larga va yovvoyi o'simliklarga tarqaladi. Xonqizi qo'ng'izlari mavsum davomida ozuqaga bog'liq holda yashash joylarini o'zgartirib turadi. Iyul oxiri-avgustdan boshlab ko'pchilik xonqizi qo'ng'izlari yozgi uyquga kirish uchun vodiylardan tog'larga qarab ko'chadi.

Nazorat savollari:

1. Hasharotlarning entomofaglariga nimalar kiradi?
2. Yirtqichlar va parazitlarga nimalar kiradi?

12.4. Hasharotlarga qarshi biologik kurash va uyg'unlashgan kurash tizimi

Agrotexnika kurash chorasi, chidamli navlarni yaratish muammolari.

1. O'simliklarni zararkunanda kasallik va begona o'tlardan himoya qilishda agrotexnika usul va tashkiliy xo'jalik tadbirlarining ahamiyati nihoyatda katta hisoblanadi. Qishloq xo'jalik ekinlarining rivojlanishiga yaxshi ta'sir ko'rsatib zararkunanda kasallik va begona o'tlarni rivojlanishiga to'siq bo'luvchi barcha agrotexnika tadbirlar bu usulni tarkibini tashkil etadi. Bunday tadbirlarga quyidagilar misol bo'ladi:
2. Dambalarni kengaytirish va yangi sug'orish tizimlarini joriy etish.
3. Ekinlarni almashlab ekish sxemasini tuzishda entomolog yoki fitopatolog yo'riqlarga amal qilish.
4. Ekinlardagi bo'shagan erlarni chuqur ag'darib haydash.
5. Imkoniyati ko'targan dalalarga qishki yaxob suvlarni berish.
6. Kuzda ekindan bo'shagan barcha maydonlarni bahorgacha o'simlik qoldiqlaridan tozalash.
7. Ertabahorda ekish muddatini to'g'ri aniqlash imkoniyati boritga ertaroq ekish.
8. Zararkunanda va kasalliklarga chidamli navlarni tanlab ekish.
9. Ekinlar qator orasiga ishlov berish sug'orish va oziqlantirishni tavsiya etilgan normalari va muddatlariga amal qilib o'tkazish.

Agrotexnik va tashkiliy xo'jalik usulini qo'llashni ekin turlari bo'yicha tabaqalashtirish muhim ahamiyat kasb etadi. Bu yerda har bir agrotexnik tadbirni zararli organizmlarning qaysi turiga konkret ta'sir etishiga ahamiyat beriladi. Agrotexnik tadbirlarni noto'g'ri qo'llash zararli organizmlarning miqdorini ko'payishiga ham olib kelishi mumkin. Agrotexnik tadbirlar tashkiliy xo'jalik tadbirlarni to'g'ri tashkillashtirish zararli organizmlarni yoppasiga ko'payishini oldini olish asosini tashkil etadi.

O'zbekiston hududida, MDH davlatlarida, umuman jahon miqyosida zararli organizmlarga qarshi kurashda chidamli navlar yaratishiga alohida e'tibor qaratiladi. Seleksioner olimlar oldiga qo'yilgan vazifalardan biri ham ekinlarni zararkunanda va kasalliklarga chidamli navlarni yaratishdan iborat.

Kimyoviy kurash usuli va uni qo'llash muammolari

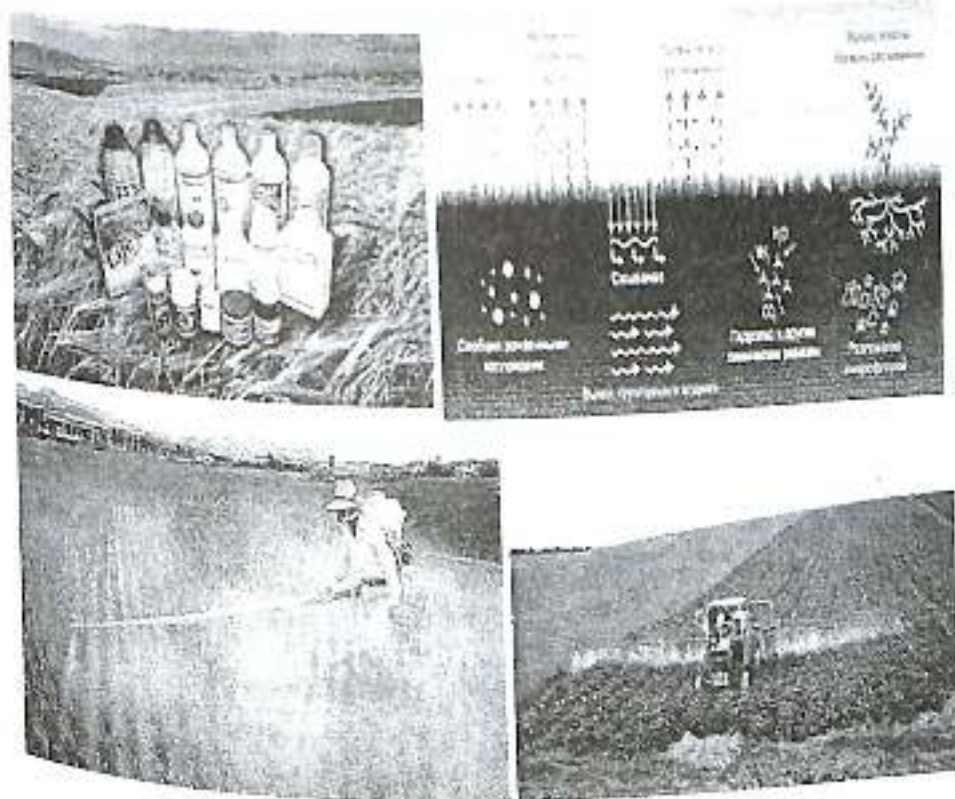
1. Kimyoviy kurash usuli zararli organizmlarga qarshi kimyoviy kurash vositalari-pestitsidlarni qo'llashga asoslangan bo'lib, bu usulni asosiy ustunligi zararli organizmlarga qarshi qisqa muddatlarda o'z samarasini ko'rsatishidir. Bundan tashqari, kimyoviy kurash vositalarini tashish va qo'llash ishlarini to'la mexanizatsiya yordamida bajarish mumkin. Ammo, pestitsidlarni qo'llash albatga ekologik muammolarni inobatga olgan holda olib borilishi lozim. Shu munosabat bilan keyingi yillarda pestitsidlarni assortimentiga va ularni qo'llash usullariga ancha o'zgartirishlar kiritildi. Kimyoviy kurash vositalaridan bundan keyingi foydalanish ham ekologik muammolarni e'tiborga olgan holda olib borilishi lozim.

2. Zararkunandalarga qarshi yetarli ta'sir etish va foydali hasharotlarga zarar yetkazmaslik barcha yangidan yaratilgan pestitsidlar oldiga qo'yilgan asosiy talablardan biridir. Pestitsidlarni zararli ta'sirini kamaytirish uchun quyidagi yo'nalishlarda izlanishlar olib borilmoqda.

1. Insonlarga kam zaharli, ekologik bezavar dorilar ishlab chiqarish.
2. Tanlab ta'sir etuvchi pestitsidlar ishlab chiqarish.
3. Hasharotlarni rivojlanishini boshqaruvchi yangi moddalar (stimulyatorlar) ishlab chiqarish.
4. Qo'llanish qulay, atrof-muhitda uzoq saqlanmaydigan samarali pestitsidlar ishlab chiqarish.

5. Pestitsidlarni qo'llash taktikasini takomillashtirish va bunda zararli va foydali hasharotlarni biologik xususiyatlari, etnlarni rivojlanishi fenologiyalarini inobatga olish.

6. Pestitsidlarni kumulyativlik (organizmlarda yig'ilishi) xususiyatini kamaytirish.



93-rasm. Pestitsidlar: (Internetdan olingan suratlar)
a) namunalari; b) tashqi muhitda to'planishi va aylanishi bosqichlari;
d) va g) qo'lda va traktor yordamida ekinlarni dorilash jarayonlari

3. Pestitsidlarga bo'lgan asosiy talablar:
1. Tanlab ta'sir etish;
 2. Kumulyativlikni yo'qligi;
 3. Arzonligi;
 4. Saqlash, tashish va qo'llashga qulayligi;
 5. Atrof-muhitga kam zaharliligi va h.k.

Hasharotlarotga qarshi biologik kurash usuli va integrallash üzim choralari biologik usul hasharotlarning (kana va kemiruvchilarning) parazit va yirtqichlaridan, shuningdek kasallik sababchisi mikroorganizmlardan foydalanib, hasharotlarning zararli turlarini yo'qotish, kamaytirish yoki ko'payib ketmasligining oldini olishga qaratilgan. Bu usul iqtisodiy jihatdan arzon, qulay, atrof-muhitni ifloslantirmaydi, hamda boshqa foydali hasharotlarni zaharlamaydi.

Zaharli hasharotlarning tabiiy kushandalaridan foydalanish uzoq tarixga ega. Bundan qariyb ming yillar oldin Xitoyda yirtqich chumolilarni yig'ib sitrus daraxtlarga qo'yib yuborib zararkunandalardan himoya qilingan. 1879-yili ulug' rus olimi I.I. Mechnikov don qo'ng'izlari va bakteriya kasalliklari bilan zararlanishini birinchi bo'lib aniqlagan va bunday mikroorganizmlardan zararkunandalarga qarshi foydalanish mumkinligini isbotlagan. Natijada zararkunandani 70% gacha kamaytirish mumkin ekanligi aniqlangan.

Rus tadqiqotchilari I.V. Vasilev, N.V. Ko'rdimov, I.YA. Shevirev, V.P. Pospelov (ratoriyalarda) har yili zararkunanda hasharotlarning rivojlanish davrida dalalarga yoki bog'larga tarqatish katta samara beradi. Ular butun fasl davomida rivojlanib, zararkunandahasharotlarni qiradi. Masalan, tuxumxo'r trixogrammalar, gabrobrakon, filomiza va boshqalar.

Biologik usul bilan ishlash yildan-yilga keng ko'lamda qo'llanilmoqda. Jumladan, 1982-yili 29 million 606,2 ming gektarga biologik usulda ishlov berildi. Shundan 14 million 507 ming gektar er entomofaglar vositasida ishlendi. O'zbekistonda 3,2 million gektarda biologik usul qo'llanib, trixogramma 1,5 millionga, gabrobrakon 759 ming gektarda qo'llanildi.

Mahalliy tabiiy kushandalarni qo'riqlash va ulardan biologik kurashda foydalanish hozirgi zamonning muhim vazifasidir. Tabiiy entomofaglar miqdori etarli bo'lsa, ularning foydasi ham yuqori bo'ladi. Masalan, karamzor atrofiga yoki yoniga piyoz ekish bilan karam kapalagi lichinkasining kushandasi taxin pashshasi jalb etiladi. Ekinzorlar atrofiga nektar ajratuvchi o'simliklar ekish, bedapoyalarni kengaytirish, go'za zararkunandalarga qarshi tabiiy kushandalarni ko'paytirish, o'z navbatida, zararkunandalarni kamaytirishga yordam beradi.

Tabiiy mahalliy entomofaglarning zararkunandalarga ta'sirini oshirishda agrotexnik va kimyoviy tadbirlarni to'g'ri amalga oshirishning ham ahamiyati katta. Masalan, ekin zararkunandalarga qarshi kimyoviy vositalar lenta shaklida qo'llanilganda dalaning zaxarli moddalar ishlatilmagan joylariga entomofaglar yiriladi, natijada Shu joyda entomofaglarning samaradorligi ko'tariladi.

Entomofaglar faoliyatini kimyoviy ishlashlar bilan moslashtirish juda muhim masala bo'lib, u integral kurash usuliga asoslangan. Bu usuldagi kurashda biologik usul keng o'rin egallaydi hamda parazit va yirtqichlarni ko'plab ishlatishni ko'zda tutadi. So'nggi yillarda a'zoosintetik preparatlarning keng qo'llanishi tufayli foydali hasharotlarning kamayib ketishi natijasida ilgari ham o'rin tutgan zararkunandalarning ko'plab o'rchishiga imkoniyat tug'ilganligi entomofaglarni saqlash masalasini keskinlashtirdi. Endilikda kimyoviy preparatlarni faqat zaruriyat tug'ilgandagina qo'llash masalasi ko'tarilmoqda.

Zararkunandalar va ularning tabiiy kushandalarini ko'paytirish xarakterining nisbatan doimiyliigi ko'p yillik o'simliklar (o'rmon, bog' va tokzorlarda hamda kup yillik o'tlar) biotsenozlarida mustahkamroqdir. Shuning uchun ko'p yillik o'simliklarda integrallashgan tizimda kurash tadbirlari uchun qulay imkoniyatlar bor. Bir yillik ekinlarda bir mavsum davomida zararkunandalar hamda ularning tabiiy kushandalari orasida biotsentik aloqalar paydo bo'lib ulgura olmaydi, lekin shunga qaramay bir yillik ekinlarda ham ba'zan yaxshi natijalarga erishilsa bo'ladi.

Zararkunandalarga qarshi kimyoviy ishlov berishda entomofaglarni mumkin qadar himoya qilish uchun qator imkoniyatlar bor. Bular zararkunandalar uchun zaharli va ularning tabiiy dushmanlari uchun zararsiz bo'lgan selektiv (tanlab ta'sir etuvchi) kimyoviy vositalardir. Bunday kimyoviy vositalarga oltingugurtli ftolofos preparatlari va boshqalar kiradi. Masalan, Toshkent qishloq xo'jalik institutida yaratilgan oltingugurtning suvda qo'llanuvchi preparati so'ruvchi zararkunandalarga qarshi kurashda yuqori samara beribgina qolmay, balki ularning entomofaglarini saqlaydi. Erta bahorda profylaktik chora sifatida kuchli zaharli preparatlardan nitrofeni ishlatish mumkin. Bu preparatlar bir tomondan foydali hasharotlarni saqlab qoladi, ikkinchi tomondan ipak qurti asalari va boshqalarga mutlaqo zararsiz, shunga ko'ra uni zarurat bo'lgan hollarda ishlatish mumkin.

Hasharotlarotga qarshi biologik kurash usuli va integrallash tizim choralari biologik usul hasharotlarning (kana va kemiruvchilarning) parazit va yirtqichlaridan, shuningdek kasallik sababchisi mikroorganizmlardan foydalanib, hasharotlarning zararli turlarini yo'qotish, kamaytirish yoki ko'payib ketmasligining oldini olishga qaratilgan. Bu usul iqtisodiy jihatdan arzon, qulay, atrof-muhitni ifloslantirmaydi, hamda boshqa foydali hasharotlarni zaharlamaydi.

Zaharli hasharotlarning tabiiy kushandalaridan foydalanish uzoq tarixga ega. Bundan qariyb ming yillar oldin Xitoyda yirtqich chumolilarni yig'ib sitrus daraxtlarga qo'yib yuborib zararkunandalardan himoya qilingan. 1879-yili ulug' rus olimi I.I. Mechnikov don qo'ng'izlari va bakteriya kasalliklari bilan zararlanishini birinchi bo'lib aniqlagan va bunday mikroorganizmlardan zararkunandalarga qarshi foydalanish mumkinligini isbotlagan. Natijada zararkunandani 70% gacha kamaytirish mumkin ekanligi aniqlangan.

Rus tadqiqotchilari I.V. Vasilev, N.V. Ko'rdimov, I.YA. Shevirev, V.P. Pospelov (ratoriyalarda) har yili zararkunanda hasharotlarning rivojlanish davrida dalalarga yoki bog'larga tarqatish katta samara beradi. Ular butun fasl davomida rivojlanib, zararkunandahasharotlarni qiradi. Masalan, tuxumxo'r trixogrammalar, gabrobrakon, fitomiza va boshqalar.

Biologik usul bilan ishlash yildan-yilga keng ko'lamda qo'llanilmoqda. Jumladan, 1982-yili 29 million 606,2 ming gektarga biologik usulda ishlov berildi. Shundan 14 million 507 ming gektar er entomofaglar vositasida ishlandi. O'zbekistonda 3,2 million gektarda biologik usul qo'llanib, trixogramma 1,5 millionga, gabrobrakon 759 ming gektarda qo'llanildi.

Mahalliy tabiiy kushandalarni qo'riqlash va ulardan biologik kurashda foydalanish hozirgi zamonning muhim vazifasidir. Tabiiy entomofaglar miqdori etarli bo'lsa, ularning foydasi ham yuqori bo'ladi. Masalan, karamzor atrofiga yoki yoniga piyoz ekish bilan karam kapalagi lichinkasining kushandasi taxin pashshasi jalb etiladi. Ekinzorlar atrofiga nektar ajratuvchi o'simliklar ekish, bedapoyalarni kengaytirish, go'za zararkunandalariga qarshi tabiiy kushandalarni ko'paytirish, o'z navbatida, zararkunandalarni kamaytirishga yordam beradi.

Tabiiy mahalliy entomofaglarning zararkunandalarga ta'sirini oshirishda agrotexnik va kimyoviy tadbirlarni to'g'ri amalga oshirishning ham ahamiyati katta. Masalan, ekin zararkunandalariga qarshi kimyoviy vositalar lenta shaklida qo'llanilganda dalaning zaxarli moddalar ishlatilmagan joylariga entomofaglar yiriladi, natijada Shu joyda entomofaglarning samaradorligi ko'tariladi.

Entomofaglar faoliyatini kimyoviy ishlashlar bilan moslashtirish juda muhim masala bo'lib, u integral kurash usuliga asoslangan. Bu usuldagi kurashda biologik usul keng o'rin egallaydi hamda parazit va yirtqichlarni ko'plab ishlatishni ko'zda tutadi. So'nggi yillarda a'zosintetik preparatlarning keng qo'llanishi tufayli foydali hasharotlarning kamayib ketishi natijasida ilgari ham o'rin tutgan zararkunandalarning ko'plab o'rehishiga imkoniyat tug'ilganligi entomofaglarni saqlash masalasini keskinlashtirdi. Endilikda kimyoviy preparatlarni faqat zaruriyat tug'ilgandagina qo'llash masalasi ko'tarilmoqda.

Zararkunandalar va ularning tabiiy kushandalarini ko'paytirish xarakterining nisbatan doimiyligi ko'p yillik o'simliklar (o'rmon, bog' va tokzorlarda hamda kup yillik o'tlar) biotsenozlarida mustahkamroqdir. Shuning uchun ko'p yillik o'simliklarda integrallashgan tizimda kurash tadbirlari uchun qulay imkoniyatlar bor. Bir yillik ekinlarda bir mavsum davomida zararkunandalar hamda ularning tabiiy kushandalari orasida biotsentik aloqalar paydo bo'lib ulgura olmaydi, lekin shunga qaramay bir yillik ekinlarda ham ba'zan yaxshi natijalarga erishilsa bo'ladi.

Zararkunandalarga qarshi kimyoviy ishlov berishda entomofaglarni mumkin qadar himoya qilish uchun qator imkoniyatlar bor. Bular zararkunandalar uchun zaharli va ularning tabiiy dushmanlari uchun zararsiz bo'lgan selektiv (tanlab ta'sir etuvchi) kimyoviy vositalardir. Bunday kimyoviy vositalarga oltingugurtli fitofos preparatlari va boshqalar kiradi. Masalan, Toshkent qishloq xo'jalik institutida yaratilgan oltingugurtning suvda qo'llanuvchi preparati so'ruvchi zararkunandalarga qarshi kurashda yuqori samara beribgina qolmay, balki ularning entomofaglarini saqlaydi. Erta bahorda profylaktik chora sifatida kuchli zaharli preparatlardan nitrofeni ishlatish mumkin. Bu preparatlar bir tomondan foydali hasharotlarni saqlab qoladi, ikkinchi tomondan ipak qurti asalari va boshqalarga mutlaqo zararsiz, shunga ko'ra uni zarurat bo'lgan hollarda ishlatish mumkin.

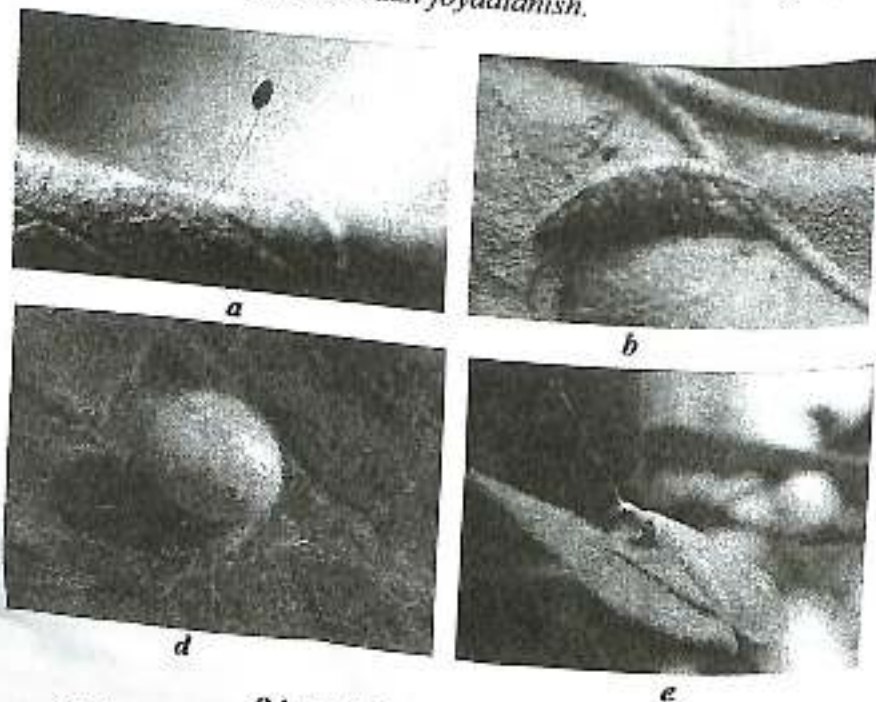
Biologik usul deganda qishloq xo'jalik ekinlarning zararli organizmlariga qarshi kurashda ularning tabiiy kushandalaridan, kasallik qo'zg'atuvchi mikroorganizmlar va ularni hayotiy mahsulotlaridan foydalanishga aytiladi.

Bo'g'imoyoqlarining tabiiy kushandalarini oziqlanish harakteri jihatidan entomofaglarga ya'ni xashorotlar bilan oziqlanadigan turlarga yoki akarifaglar ya'ni kanalar bilan oziqlanadigan turlariga mansubdir. Biologik kurash choralar bir nechta usulda olib boriladi. Tabiatda bo'lgan tabiiy entomofaglardan foydalanish va ularning samaradorligini oshirish;

- tajavuzkor yuqori samarali entomofaglarni chetdan keltirib iqlimga moslashtirish;

- parazit va entomofaglarni laboratoriya sharoitida ko'paytirib zararkunanda tushgan dalalarga qo'yib yuborish;

- zararkunanda hashoratlarda chuqur kasallik jarayonini chaqiruvchi mikroorganizmlardan foydalanish.



94-rasm. Oddiy oltinko'z:
a - tuxumi, b - lichinkasi, d - g'umbagi, e - voyaga yetgani
(B.A. Sulaymonov olgan suratlar)

Hozirgi paytda bu usul bilan O'zbekistonda bir qancha zararkunandalarga qarshi kurash chorasi olib boriladi. Masalan, tut daraxtiga katta zarar yetkazadigan komstok qurtiga qarshi 1947-yil olib kelingan psevdofikus malinus paraziti, olma daraxtiga zarar yetkazuvchi qon bitiga qarshi subtropik rayonlardan keltirilgan Afilyunis mali paraziti yaxshi natija beryapti.

Keyingi usul bu entomofaglarni laboratoriya sharoitida sun'iy ravishda ko'paytirib qishloq xo'jaligi ekinlari zararkunandalariga qarshi kurashdir. Hozirgi vaqtda respublikamizda 700 dan ortiq biolaboratoriyalar tashkil etilib, ularda g'o'za va boshqa qishloq xo'jalik ekinlariga zarar yetkazuvchi kuzgi tunlam va ko'sak qurtiga qarshi parazit hashoratlardan trixogramma va brakon so'ruvchi va kemiruvchi zararkunandalarga qarshi qo'llaniladigan yirtqich hashorat oltinko'z ko'paytirilyapti.

Entomoakarifaglarni qo'llash norma va sxemalariga rioya qilish lozim. Har bir entomofag yoki akarifaglarni qo'llashda albatta zararkunanda va foydali hasharotlar o'rtasidagi foydali nisbatlar inobatga olinadi. O'zbekiston sharoitida hozirgi vaqtda biologik usulda oddiy oltinkuz, oddiy trixogramma, brakon, beshiktebratar entomofaglari yoppasiga ko'paytirilib qo'llanilmoqda. Tabiatda zararli hasharotlar miqdorini kamaytirishda qushlar, umurtqali sudralib yuruvchilar, xonqizi qo'ng'izlari, afididlar va boshqa tabiiy kushandalar ham muhim rol o'ynaydi.

Foydali hasharotlardan samarali foydalanish ulardan to'g'ri foydalanishga bog'liq. Hozirgi vaqtda mevali daraxtlar va sabzavot ekinlar orasiga gorchitsa fatseliya, urug'lik sabzi, piyoz, sarimsoq, ukrop o'simliklarini ekish, ekin maydonlariga parazit va yirtqich hasharotlarni jalb qiladi. Chunki nektar hasharotlar uchun ozuqa hisoblanadi.

Fizik-mexanik va genetik kurash usullari

Zararkunandalarga qarshi kurashda fizikaviy, mexanikaviy kurash usullari alohida o'rin to'tadi.

1. Fizikaviy usul deganda zararli organizmlarga qarshi g'urli xil fizik omillarni qo'llash tuShuniladi. Fizik omillarga elektr toki, yorug'lik nuri, harorat o'zgarishlari (past yoki baland) radiaktiv nurlardan foydalanish va boshqalar kiradi. Fizikaviy harorat o'zgarishlaridan ombor zararkunandalariga qarshi kurashda, urug'larda kasallik tuxumini zararsizlantirishda (bug'doyni qora kuyadan, chigitni gommazdan va

h.k.) keng qo'llaniladi. Begona o'glarga qarshi kurashda olovli kultivatorlardan ham foydalaniladi.

2. Zararli hasharotlarni o'ldirishda elektr tokidan foydalanish to'g'risida juda ko'plab tajribalar olib borilmoqda. Bu masalada ma'lum muvaffaqiyatlarga ham erishildi. Biroq elektr tokidan foydalanish texnologiyasi va uning o'simlikka tasiri bo'yicha tadqiqotlar hali oxiriga etkazilmagan.

3. Zararli hasharotlarga qarshi kurashda yorug'likda hasharotlar tutqichlardan foydalanishda ham ma'lum muvaffaqiyatlarga erishildi. Chunki, hasharotlarning ko'pchiligi tunda yorug'likka uchadi. Hasharotlarni bu xususiyatidan zararli turlarga qarshi kurashishda foydalanishga uzoq vaqtlardan beri qiziqib kelinar edi. Biroq hozirgi paytda elektr yorug'ligida hasharot tutqichlardan faqat bashorat maqsadidagina foydalanilmoqda. Kurash vositasi sifatida foydalanilmasligiga sabab bu tutqichlarda ko'plab foydali hasharotlar ham nobud bo'ladi.

4. Mexanik kurash chorasidan ham o'simliklarni himoya qilish tizimida keng foydalaniladi. Bunga kasal daraxtlarni va shoblarni kesib yo'qotish, zararli hasharotlar yoki ularni tuxumlarini terib yoki ezib yo'qotish, mexanik tutqichlar (olma qurtiga qarshi) belbog'lar qo'llash va boshqalar tushuniladi.

5. Genetik usul deganda hasharotlar geniga turli xil kimyoviy va fizik omillarni ta'sir ettirish orqali ularni boshqarish hamda chidamli navlar yaratish borasidagi olib borilayotgan ishlar tushuniladi.

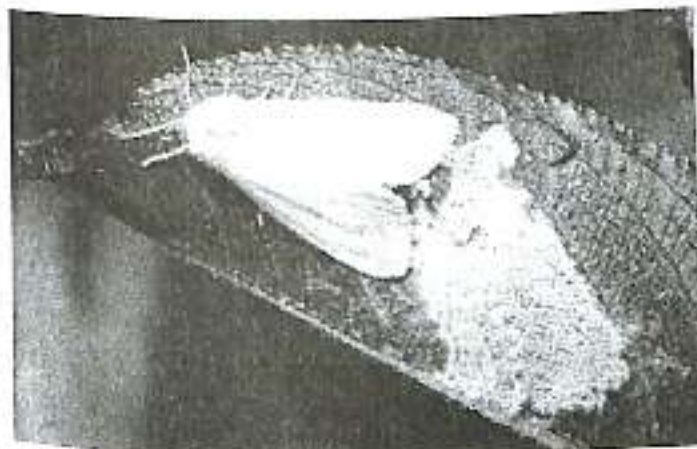
Karantin choralari

O'simliklar karantinidan asosiy maqsad Respublikamiz hududini boshqa davlatlarda karantin qilingan, o'simliklarning boshqa xavfli zararkunandalari, kasalliklari hamda ashaddiy begona o'tlar kelib qolishidan himoya qilishga qaratilgan davlat chora-tadbirlari tizimini amalga oshirishdan hamda mamlakatimizda kam tarqalgan karantin zararkunandalar, kasallik va begona o'tlarning yanada tarqalishini oldini olish va manbalarini yo'qotishdan iborat. Ana shu ikki asosiy maqsadga muvofiq, o'simliklarning ichki va tashqi karantini mavjud.

Mamlakatimiz mustaqillikka erishgandan so'ng chet ellar bilan savdo sotiq munosabatlarini o'sishi, aloqa yo'llarini rivojlanishi bilan zararli organizmlarning tarqalishi xavfi ham kuchaymoqda, karantin

tizimi ham bir muncha murakkablashdi. Karantin usullari quyidagilardan iborat:

1. Ekiladigan urug'lar, ko'chatlarni, shuningdek, zararkunandalar borligiga shubha qilingan yuklarni jo'natish yoki qabul qilish punktlarida dezinfeksiya yoki dezinfeksiya qilish;



95-rasm. Amerika oq kapalagi (Internet ma'lumoti).

2. Ekiladigan urug' va ko'chatlarning zararlangan yoki zararlanmaganligini aniqlash maqsadida, ularni karantin ko'chatzorlarga ekib ko'rish;

3. U ekilgan urug' va ko'chatlar sifatini tekshirib ko'rish (bantirovka) va oldin yoki keltirilgandan keyin shubhali materiallarni yaroqsizga chiqarish;

4. Embargo, ya'ni xavfli zararkunandalar bilan zararlangan ayrim joylarda materiallar olib ketishga batamom barham berish.

Mamlakatimiz karantin xizmatiga O'zbekiston Respublikasi Qishloq va suv xo'jaligi vazirligiga qarashli Respublika O'simliklar karantini Bosh davlat inspeksiyasi rahbarlik qiladi. Qoraqalpog'iston Respublikasi va viloyatlarda ham inspeksiyalar bo'lib, o'z navbatida, shahar, tumanlararo, tuman inspeksiyalari va punktlari Respublika o'simliklar karantini davlat inspeksiyasi qaramog'idadir. Daryo portlarida, aeroport va temir yo'l stansiyalarida, chegara qo'shinlarining nazorat o'tkazish punktlari joylashgan yerlarda, shuningdek, xalqaro pochtamtlarda, bojxonalarda o'simliklar karantini bo'yicha chegara punktlari mavjud.

Karantin qilingan mahsulotlar boshqa davlatlardan O'zbekistonga Respublika O'simliklar karantini Bosh davlat inspeksiyasi tomonidan beriladigan import karantin ro'xsatnomasi bilan kiritiladi. Bu ro'xsatnoma muayyan mahsulotlarni keltirish va ulardan foydalanish qoidalariga to'la amal qilinib, eksport qiluvchi davlatning o'simliklar karantini va himoyasi bilan shug'ullanuvchi davlat a'zolari tomonidan berilgan va O'zbekistonga keltirilgan mahsulotlarning karantin holatini tasdiqlovchi guvohnoma (sertifikat) tavsiya qilingan beriladi. Sertifikat (guvohnoma) yuk bilan birga yuboriladigan hujjatlarga ilova etilishi kerak.

Karantin xizmati Nizomida o'simliklarning ichki karantini haqidagi chora-tadbirlar ham belgilangan.

Nazorat savollari:

1. Agrotexnik usulning asosiy elementlarini ta'riflang.
2. Kimyoviy kurash vositalarining qo'llash usullari.
3. Oltinko'zni ko'paytirish texnologiyasini ayting.
4. Fizik usulda qanday omillardan foydalaniladi.
5. Karantinusulining mohiyatini ayting.

12.5. Antropogen omillar.

Hasharotlarning yashash joyi va areallari.

Antropogen omillar deganda (grekcha antropos — odam) tabiatga va hasharotlarga inson xo'jalik faoliyatining ta'siri tushuniladi. Bu ta'sir katta, uning roli to'xtovsiz ortib bormoqda. Quriq yerlar o'zlash-tirilganda (haydalganda), o'rmonlar kesilganda, yerlar sug'orilganda hasharotlarning tur tarkibi birmuncha o'zgaradi, ayrim turlar sonining nisbati va ularning xo'jalikdagi ahamiyati ham o'zgaradi. Shuning uchun asosiy vazifa ekologik qonunlarni tan olib, tabiatda ulardan to'g'ri foydalanishdir.

Hasharotlar tabiatda alohida emas, balki hayvonlarning boshqa turlari (jumladan, hasharotlar), o'simlik va mikroorganizmlar bilan birga, ya'ni biotsenoz holda yashaydi.

Biror hasharot turi tarqalgan va ma'lum ekologik sharoiti bilan ta'riflanadigan uchastka muayyan turning yashash joyi statsiya deb ataladi.

Tabiatda har bir tur ma'lum bir territoriyani, ya'ni joyini egallaydi. Joyda turning tarqalishi, qisman yoki butunlay muhitning ekologik sharoiti va shu to'ring sharoitni tanlovchilik qobiliyatiga bog'liq. By bug'doyzorlar bug'doy tripsi, shved pash shasi don qo'ng'izlari va boshqalar uchun statsiya yoki yashash joyi bo'lib hisoblanadi. O'rta Osiyo chigirtkalari uchun janubdagi daryo, ko'l va dengizlar qirg'og'idagi botqoklik qamishzorlar statsiya bo'lib hisoblanadi, may qo'ng'izi uchun esa qarag'ayzorlar, o'rmon massivlari va boshqalar.

Yuqoridagi har bir statsiya o'ziga xos o'simlik qoplami, tuprog'i, mikroiklimi shunga o'xshash xususiyatga ega. Lekin keyingi kuzatishlar ko'rsatishicha, turlar statsiyasini o'zgartirish mumkin.

Turlar statsiyasini o'zgartirishi zonaga, yilning vaqti va hokazolarga qarab turli joyini egallashi mumkinligi aniqlangan. Bu qonuniyatlarni prof. G. YA. Bey-Bienko yashash joyini o'zgartirish prinsipi deb atagan. Keng tarqalgan bir xil hasharotlarning o'zi shimolda quruq yaxshi isiydigan ochiq statsiyalarni egallaydi, janubda esa ancha nam va o'simliklar qalin o'sgan soya joylarda yashaydi. Issiq va quruq iqlimli oblastlarda statsiyalarning mavsumiy almashinuvi aniq seziladi. Masalan, chigirtkalar Yevropa qismining o'rta zonalarida qumloq joylarda, janubda esa botqoklik statsiyalarda tarqalgan yoki po'stloqxo'rlar o'rmonlarda va cho'llarda daraxtlarning po'stloq osti, yarim sahrolarda esa tuproqda, ildizga o'tadi va boshqalar. Xulosa qilib aytganda, hasharot turlari statsiyasining o'zgartirishini aniq bilish zararkunanda hasharotlarga qarshi kurash choralarini aniqlashda katta amaliy ahamiyatga ega.

Yashash joyini tanlash doimiylik prinsipi, uning antipodi — yashash joyini almashish prinsipi to'ring yashash muhiti bilan aloqasining murakkabligidan dalolat beradi. Turning yashash joyi bilan munosabatini tushunib va hisobga olmasdan, uning ekologiyasi va ba'zi bir biologik tomonini tushunish mumkin emas hamda zararkunanda turlarga qarshi kurash foydali turlarni ko'paytirish, amaliy tadbirlarni ishlab chiqistini qiyinlashtiradi.

Turning areali. Tur egallagan barcha maydon umuman areal deb aytiladi. Turlarning geografik tarqalishi, ya'ni areali, turning muhitga talabchanlik va ekologik sharoitlariga, ayniqsa, muhit harorati, namligi va ovqat resurslariga bog'liq. Agar er sharini uchta iqlim: issiq (tropik va subtropik), o'rta issiq va sovuq (shimol oblastlariga) zonalarga bo'linsa, u holda turlarning soni bu zonalarda turlicha bo'ladi. Masalan:

suvaraksimonlar birinchi zonada — 3400 ta, ikkinchi — 150 ta, uchinchi — 2 ta.

Arcal namligi ham hasharot turlarining tarqalishida ahamiyatga ega. Masalan: Marokash chigirtka Ukrainaning janubidan to Zakavkazegacha, O'rta Osiyoning janubi-sharqiy Qozog'istongacha tarqalgan. Bu territorialarda bahor oylarida (mart, aprel, mayda) taxminan 100 mm yog'ingarchilik bo'ladi.

Marokash chigirtkasi uchun o'rtacha namlik 100 mm dan olisha tuproqdagi tuxumlari zamburug' kasalliklardan nobud bo'ladi. Bahor oylarining quruq kelishi ham tuxum va ular li-chinkalarining nobud bo'lishiga sabab bo'ladi.

Ovqat omilining roli hasharotlarning turlari tarqalishida muhim ahamiyatga ega. Ayniqsa monofaglar uchun masalan, bug'doy tripsi keng tarqalgan va u hamma g'allakor rayonlarda uchraydi. Karam kapalagi qacrdan karam ekilsa o'sha yerda tarqaladi. Ya'ni qishloq xo'jalik ekinlaridan qaysilari qanday arealda tarqalgan bo'lsa, ularning zararkunandalarini ham uchratish mumkin. Lekin iqlim sharoiti muhim rol uynaydi. Masalan: karam kapalagi va kuzgi tunlam Sibirda uchramaydi.

Xulosa qilib aytganda, turlarning areali ekologik omillarning kompleks ta'siri bilan aniqlanadi. Bunda ba'zi bir turlar uchun arealning iqlim omillari, ba'zilari uchun ovqat omillari muhim rol o'ynashi mumkin.

Tabiatda hasharotlar alohida emas, balki hayvonlarning boshqa turlari, o'simlik va mikroorganizmlar bilan birga biologik kompleks-biotsenoz holda yashaydi.

M.S.Gliyaroz (1959) V.Tishler (1960) bilan birgalikda biotsenozni berilgan sharoitlarda yashash va uzaro bog'liq komplekslar hosil qilib, birga uchraydigan organizmlar sifatida xarakterlaydi.

Territoriyaning biotsenozlar egallagan uchastkasi biotip deb ataladi.

Biotsenozni ular egallagan territorialar (liotip) va hamma ana'zoik muhitning yig'indisi deb tushunish kerak. Ya'ni organizmlarning va muhitning uzaro ta'siri natijasida umumiy funksiyalanuvchi tizim vujudga keladi. Bu keng ma'nodagi tushunchani akademik V.N.Sukachev biogeotsenozlar deb atadi. Bular ekologik tizim yoki ekotizim tushunchasidir.

Biotsenozlar turli-tumandir. Ularning taksonomik birliklari elementlar biotsenoz yoki birinchi tartib biotsenozidir. Bular aniq

biotsenozlar bo'lib, tabiatda kompleks biologik omillarni o'rganishga taalluqlidir. Birinchi tartib biotsenozlar yig'indisi (ikkinchi va keyingi tartib biotsenozlar) bilan qo'shiladi, bularga formatsiya va landshaft zonalar kiradi.

Yerda biotsenozning eng yuqori kategoriyasi, uning hamma tirik qoplam — biostroma yoki geomerdisidir. Bunda geomerdisining biotipi biosfera (ya'ni erining ustki tomonini o'rab olgan qobig'i) bo'lib hisoblanadi.

Biotsenozning boshqa formalari inson xo'jalik faoliyatiga bog'liq.

Biotsenozda tabiat hodisalari dialektikasining birinchi xususiyati, ya'ni ularning umumiy o'zaro bog'likligi va o'zaro aloqaliligi aniq namoyon bo'ladi. Har bir tur hayvon yoki o'simlik biotsenozda o'zining muhitga talabchanligi hamda ma'lum ekologik sharoitiga (mikroiqlim, tuproq va biotik) borliqligi bilan ajralib turadi.

Ovqatlanish zanjiri hosil qiladigan oziqaviy aloqa negizida har xil turlar orasida yuzaga keladigan biotik o'zaro aloqalarining roli ayniqsa, kattadir.

Ovqatlanish zanjiri odatda 3—4 zvenodan yoki tropik darajasidan tashkil topadi — birinchisi hazm maqsulotlar o'simlikni sintezlash natijasida hosil bo'ladi: fitofaglar ikkinchisini, yirtqichlar va parazitlar, ya'ni gushtxo'rlar uchinchisini, go'shtxo'rlar — go'shtxo'rlar bilan ovqatlanishi to'rtinchi zvenoni tashkil etadi.

Biotsenozda ovqatlanish zanjiri uning tropik strukturasi tashkil etadi.

Ekotizimlarning funksiyalari har bir tropik darajada ma'lum miqdorda tirik materiyani, ya'ni biomassani hosil qiladi.

Biosferada hamma turlar o'z rolini o'ynab, biosferalar o'zining ko'p asrlik evolyusiya protsessida hosil bo'lgan organizmlarning xilmaxilligi umuminsoniyatning boyligi hisoblanadi, degan fikrni chiqaradi. Chamasi hamma turlar, ayrimlaridan mustasno, muhofaza qilinishi talab etadi.

Biotsenozlarning o'zgarishi. Ma'lum aniq iqlim zonalarida dominant turlari va tashqi aspekti bilan biotsenozlar o'zmi-ko'pmi barqaror belgilarga ega. Bunday yetuk biotsenozlar yoki iqlimiy biotsenozlar katta biomassaga ega bo'lib, ularning evolyutsiyasi bir necha asrlar davomida sekin o'tadi.

Tashqi ta'sirot natijasida (o't olish, inson faoliyati va shunga o'xshash) yetuk biotsenozlar bo'ziladi, vaqtincha, tez o'zgaruvchan birlashma hosil bo'ladi va u birlashma oxirida yetuk biotsenozni

o'simliklarni yoppasiga zararlaydi, hosilini va mahsuldorligini kamaytiradi.

Zararkunanda hasharot individning soni kamayishi esa uni zararkundalik xususiyatini pasaytiradi, ayniqsa, zichligi kamayganda vaqtincha zararsiz holatga o'tishi mumkin.

Hamma miqdor (son) o'zgarish protsessi —maksimumdan boshlab to oxirgi minimumga bo'ladi, bu ba'zan gradatsiya tushunchasi deb aytiladi.

Zararkunandalarni populyatsiya dinamikasining qonuniyatini tushunish va uning nazariy masalalarini ishlab chiqish, zararkunandalarni ommaviy tarqalish ehtimoli ma'lumotlarini tuzishda katta amaliy ahamiyatga ega. Ana shu ma'lumotlar asosida, zararkunandalarning zarar yetkazishi oldini olish chora-tadbirlarini o'z vaqtida qo'rish kerak.

Zararkunanda hasharotlarning soni o'zgarishi asosan quyidagilarga bog'liq: 1) tashqi muhitning beqarorligi va to'rtinchi muhit omillariga moslashishi; 2) serpushtligi va tashqi muhit ta'sirida, hayotchanligining o'zgarishi. Bu o'zgarishda miqdorlar ikki xarakterli bo'ladi. Birinchidan, populyatsiyada individ zichligi o'zgarishi (ya'ni $1 m^2$ yoki bitta o'simlikda); ikkinchidan, joylashgan statsiya miqdori o'zgargan bo'lishi mumkin. Demak individ sonlarining kamayishi yoki kupaytishi, faqat bitta yoki bir necha tur yashash joyi emas, balki arealning u yoki bu qismini ham egallashi mumkin. Mana shu ko'rsatkichlar orqali ommaviy paydo bo'lish masshtabi aniklanadi.

Hasharotlarning serpushtligi va ularning ko'payish qobiliyati uncha katta emas. Ba'zan bu ko'payish qobiliyati ko'payish potentsiali yoki biotik potentsial deb belgilanadi.

Populyatsiyada individlar miqdori G.A. Viktorov taklifiga binoan, ikki kategoriya bilan aniqlanadi: modifikatsiyalanuvchi va tartiblovchi omillar.

Modifikatsiyalanuvchi omillar—abiotik omillar, ular populyatsiyaga, individlarning zichligidan qat'i nazar ta'sir etadi (ya'ni turlarning sonidan qat'i nazar). Masalan, qaxraton qishda oq karam kapalagi yoki kuzgi tunlam individlar miqdoridan qat'i nazar (ozmi yoki ko'pmi) nobud bo'ladi. Yoki qishning yumshoq kelishi siyrak hamda zich populyatsiya individlarning sonini oshirishga vosita bo'ladi.

Demak, bu muhit omillari individlarning miqdorini biroz tebratishi, ya'ni miqdorini modifikatsiyalashi mumkin.

Tartiblovchi omillar populyatsiyadagi individlarning sonini o'zgartirib qolmay, balki ularni tartibga solib turadi. Bularga faqat biologik omillar—tabiiy kushandalar (yirtqichlari, parazitlari, kasalliklari), tur ichidagi munosabatlar va oziqalar kiradi. Shu biotsenoz uchun u yoki bu hasharot turlarining populyatsiya zichligi yuqori darajaga erishilganda reaktiv omillari ta'sir etib boshlaydi.

Fitofag hasharotlar individlarining ko'payishi ular entomofaglarining sonini oshirish uchun sharoit yaratadi, individlarni tig'iz kontakta zamburug', bakterial va boshqa kasalliklarni keltirib chiqaradi, fitofag hasharotlar uchun ovqat tanqisligini ba'zi bir tur hasharotlar harakatchan gala fazasini vujudga keltiradi. Natijada tarning oldingi ommaviyligi, individlarning populyatsiyadagi miqdori, individlarning o'lishi yoki gala holatda boshqa joyga migratsiya (ko'chirishi) natijasida keskin kamayadi. Hap xil turlarda individlar miqdorining o'zgarishi turlicha bo'ladi. Zararkunandalarning har bir turlarini populyatsion dinamikasining spetsifikasini aniqlash ma'lumot usulini ishlab chiqishda ilmiy asos yaratadi.

Hamma populyatsion dinamikani uch tipga kiritish mumkin: chidamli, mavsumiy va ko'pyillik.

Chidamli tip miqdor dinamikasi, vegetatsion davrida ozmi yoki ko'pmi doimiy miqdorga ega bo'lgan turlar uchun xarakterlidir. Bu turlarning populyatsiya individlari miqdori fasl davomida ham o'zgaradi, chunki butun yil davomida yuqori hayotchanlik ta'minlanadi. Bu tipga xrushtar, don qo'ng'izlari, qirsilloq qo'ng'izlar va ularning lichinkalari, qora tanli qo'ng'izlar hamda ularning lichinkalari va boshqalar kiradi. Bu turlarning taluminiy miqdor ma'lumoti uchun ularning zichlanishini hisoblash va kuzda har dalalarda tarqalishini aniqlash shart.

Mavsumiy tip miqdor dinamikasi bir fasl davomida populyatsiya zichligi keskin o'suvchi turlari uchun xarakterlidir. Bu turlarni individ miqdorlari bir vegetatsion davrda juda ham o'sadi, ya'ni bahordan kuzgacha har yili bir xilda qaytariladi. Bularga ko'p polivoltin turlar va ba'zi bir yuqori serpusht monovoltin turlar: karam kuyasi, g'oz tunlamlari, o'simlik bitlari, olma mevaxo'ri, olma kuyasi, gessan va shved pashshalari, uy pashshalari va boshqalar kiradi. Ko'p miqdorda bo'lg'im berishi yoki yuqori serpushtligi bu turlarning bir vegetatsiya davrida individ miqdorini tez oshiradi. Bu guruh turlar uchun individ miqdorining ortishi faslning ikkinchi yamida yoki kuzda xarakterlidir.

Ko'p yillik populyatsion dinamikasi murakkabligi va xilligi bilan xarakterlanadi. Individlarning miqdori populyatsiyadagi va joylashgan joydagi zichligi bir necha yilni o'z ichiga oladi va populyatsion dinamikasi bir necha davrlarni o'tkazish bilan borliq.

Asosan 4 ta davrni: minimum davri yoki depressiya — bunda hasharotlarning miqdori minimal bo'lib, zarar yetkazishi sezilarli emas, o'sish yoki ko'tarilish davri — bunda hasharotlarning miqdori va uning populyatsiyadagi zichligi qulay sharoit ta'sirida oshadi va ular yangi yashash joyga tarqaladi, lekin zarari hali unchalik sezilarli emas; maksimum davri yoki ommaviy birdan avj olishi — bunda hasharotlar populyatsiya va joylashgan joyda eng yuqori zichlikka ega bo'lib, ekologik va fiziologik optimum holatda bo'ladi. Ma'lum darajada zarar yetkazadi.

Pasayish davri krizisi — bunda noqulay sharoit ta'sirida birinchi abiotik omillar (tabiiy kushandalar, ovqat yetishmasligi) dori kamaya boshlaydi, populyatsiyadagi zichligi va joylashgan miqdori kamayadi, zarari keskin pasayadi.

Populyatsion dinamikasining to'liq davri siklini umumiy davomati, ko'p yillik tipda monovoltin turlarda kamida 4 yil, ko'pchilik turlarida 6—10 va undan ko'p yil, bivoltin va trivoltinlarda 2—3 yil.

Xulosa qilib aytganda, hasharotlarning aniq ishonarli ma'lumoli ishlab chiqishda, ular biologiyasi va zoologiyasi to'g'risida chuqur ma'lumotga ega bu har bir tur zararkunanda alohida populyatsion, dinaminamikani xarakterli xususiyatini bilish shart.

Nazorat savollari:

1. Hasharotlarning yashash joyi va areallarini gapirib bering.
2. Turning areali deganda nimani tushunasiz?

12.6. Hasharotlarni oziqlanishiga qarab tasniflash va ularning o'simliklarni zararlash tiplari

Hasharotning o'simlikka tayyorgarlik ko'rmasdan zarar yetkazish

Barg va uning qismlarini zararlash. Qo'pol zararlash, bunda kemiruvchi hasharot bargning hammasini yeydi. Bularga chigirtkasi-monlar, ko'pchilik kapalaklar lichinkasi, arrakashlar va ba'zi bir

qo'ng'izlar kiradi. Tanlab zararlash—kemiruvchi hasharot barg chetini esa — chetidan zararlani; bargni teslib, o'yib esa—teshikli zararlani deyiladi. Misol, ko'pchilik bargxo'r qo'ng'izlar, ba'zi bir kapalak qurtlar. Hasharot barg tomlariga tegmay etini va terisini esa barg skeletlanishi; hasharot bargning ayrim uchastkalarini yesa-yu, ammo yeyilgan joyning ustki yoki ostki pardasiga tegmasa, bunday zararlani darhasimon zararlani deyiladi. Ko'pchilik bargxo'r qo'ng'izlarning lichinkalari, arrakashlarning soxta qurtlari va boshqalar bunga misol bo'la oladi. Hasharot bargning bir joyidan epidermasini teshib kirib, parenximani yeb, epidermasiga tegmay zararlasa, bunday zararlani minalash deb aytiladi. Misol, lavlagi pashshasi lichinkalari minali pashshachalar oilasiga kiradi.



96-rasm. Sabzavot g'ovak hosil qiluvchi pashsha (Xo'jaevdan olingan suratlar)

Ba'zi bir so'ruvchi hasharotlar, bitlar, qandalalar, tripslar va boshqalar barg shirasini so'rish natijasida, bargda turli xil qo'ng'ir, sariq, oq va boshqa rang dog'lar hosil qiladi.

O'simlik skelet qismlari—tana, novda va shoxlarni zararlash.

O'simlikning yog'och, lub yoki po'stlog'ida uzun mo'ylov qo'ng'izi, po'stloqxo'r qo'ng'izining lichinkalari turli xil murakkab yo'llar hosil qiladi.

Hasharot lichinkalari o'simlikning novda, tana va shoxlari ichida ovqatlanishi natijasida o'simlikning shu qismlari shakli o'zgaradi. Bunday zararlantirishga, novda, tana va shoxlar *deformatsiyasi* deb aytiladi.

O'simlik ildizlarining zararlantirishi.

Buzoqboshi, simqurtlar va uzunburun qo'ng'izlarning lichinkalari o'simlik ildizlarini ustki tomonidan kemirishi yoki har xil shaklda ichki yo'llarini hamda ildiz uchlarida tuganak bakteriyalarini hosil qilishi kiradi.

O'simlikning generativ a'zolari va barg kurtaklarining zararlantirishi.

Ba'zi bir kapalaklar lichinkalari o'simlik kurtaklarini tashqi va ichki tomonining kemirishi, g'o'za tunlamlarining g'o'za ko'sagini va gullarini zararlashi, olma qurtining olma va boshqa daraxtlar mevasini zararlashi kiradi.

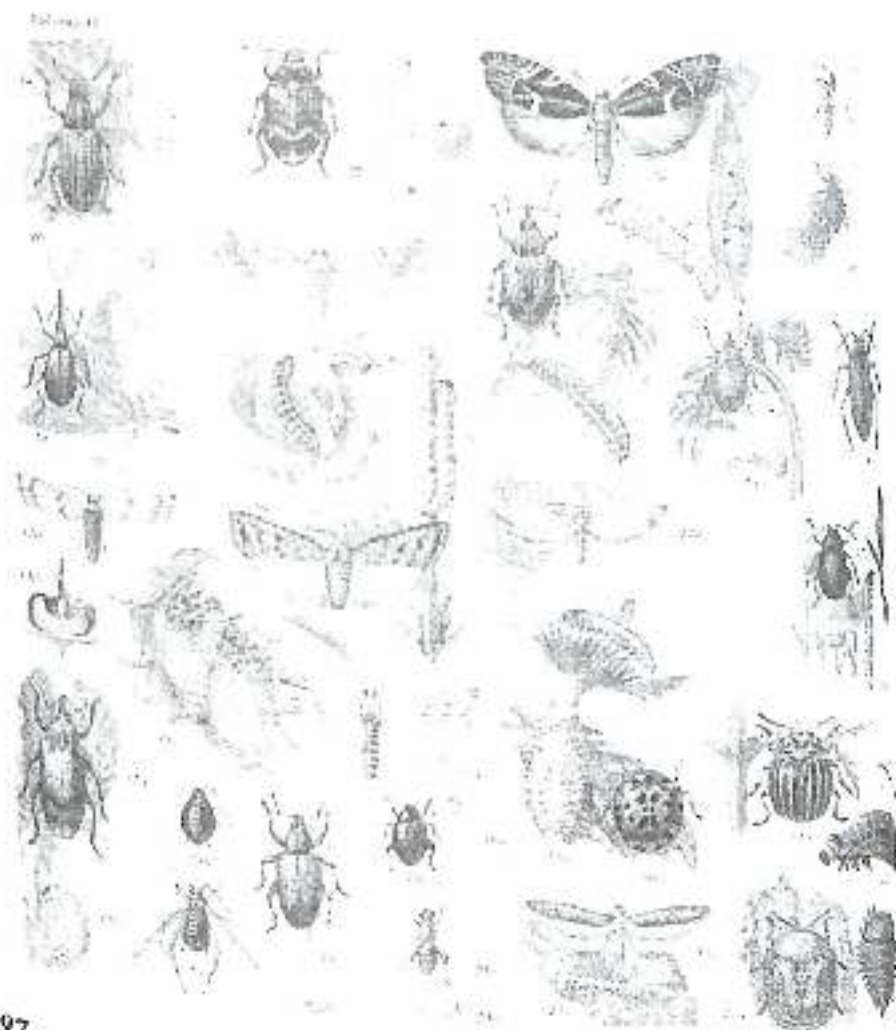
Zararkunanda o'simlikning oziqlanishi uchun oldindan tayyorgarlik ko'rib zararlashi.

Substratni ovqatlanish uchun mexanik tayyorgarlik bilan zararlash. Bularga olma kuyasi, dub barg o'ramchisi, tillaqo'ng'iz lichinkalari o'simlik barglarini tolalari bilan o'rab, uyalar qo'rib o'simlikni zararlashi kiradi.

Tirik substratni ovqatlanish uchun fiziologik tayyorgarlik bilan zararlash

Bularga hasharot lichinkalari o'simlikni tana, novda, shoxlari, mevalari va barglarida to'g'imalarining ovqatlanishi natijasida buzilishidan hosil bo'lgan tuganak shishchalarga aytiladi.

Hasharotlar bilan o'simliklar o'rtasidagi o'zaro munosabat hasharotning o'simlikka yetkazadigan zarari bilan cheklanib qolmasdan, balki hasharotlarning o'simlik dunyosiga ko'rsatadigan ta'siriga ham bog'liq.



97-rasm. Hasharotlarni o'simliklarni zararlash tiplari (Internetdan olingan suratlar).

Nazorat savollari:

1. Hasharotning o'simlikka tayyorgarlik ko'rmasdan zarar yetkazish deganda nimani tushunasiz?
2. Zararkunanda o'simlikning oziqlanishi uchun oldindan tayyorgarlik ko'rib zararlashni gapirib bering.

13-hob. HASHAROTLAR SISTEMATIKASI

Hasharotlar er yuzida juda keng tarqalgan va turlicha tuzilishga ega. Ular eng ko'p sonli hayvonlar sinfi bo'lib, milliondan ortiq turlari ma'lum, ya'ni kolgan hamma hayvon turlari hamda hamma o'simlik turlari bilan birga olganda ham ko'p. Olimlarning hisobiga ko'ra, yer yuzida bir vaqtning o'zida 10^{17} (100 000 000 000 000 000) donaga yaqin hasharot yashaydi, har bir odam boshiga bu sinfning 250 millionta har xil vakili to'g'ri keladi. Haqiqatda esa, bizni planetamizda hasharotlarning turlari 1,5 milliondan kam emas degan fikrlar bor. Demak, hali kam o'rganilgan o'lkalardagi va tropik zonalaridagi hasharotlarning tuzilishini, yashashini tekshirib, bir necha ming yangi turlarni o'rganishga to'g'ri keladi.

Bunday katta turli xil hayot formalarini egallashning ilmiy vositasi sistematika yoki taksonomiyadir.

Sistematika yoki taksonomiya —biologiyaning bir qismi, hayvon va o'simlik organizmlari klassifikatsiyasi hamda aniqlash nazariyasini ishlab chiqadi.

Sistematikaning asosiy vazifasi turli organizmlar o'rtasidagi qarindoshlik va o'zaro munosabatni aniqlash hamda qarindoshlik darajasiga ko'ra, sistematik kategoriyalari yoki taksonlari bilan birga birlashtirishdir. Shu asosda har bir konkret gruppaga organizmlar klassifikatsiyasi ishlab chiqiladi. Karl Linney (XVIII asr) davridan sistematikaning asosiy taksonomiya birligi turdir.

Tur (Species) individning mujassam hamma borliq tuzilishidagi va xulq-atvoridagi bir-biriga o'xshash belgilar yig'indisini, bir-biri bilan chatishib, ota-onasiga o'xshash to'liq nasl beradi va ma'lum arealga ega xususiyatlarni o'z ichiga oladi. K.Linney ta'rificha, individ bir va shu turga oid, bir-biridan farqi bir ota-ona bolalaridek farqlanadi.

Bir-biriga o'xshash va o'zaro qarindosh turlar avlodlarga birlashtiriladi: masalan, karam va sholg'om kapalaklari bir-biriga juda yaqin turlar bo'lib, bir avlodga—Pieris ga kiradi: zararli va uch tishli xrushlar turlari bir biriga yaqin, shuning uchun xrushlar — Melolonta avlodiga kiradi.

O'xshash avlodlar oilalarga birlashtiriladi. Misol, chigirtkasimonlar, oq kapalaklar va boshqa oilalari.

O'xshash va bir-biriga yaqin oilalar turkumlarga birlashtiriladi; masalan, kapalaklar, qo'ng'izlar, mnachilar, bitlar, qandalalar va boshqa turkumlar.

Turkumlardan-sinflar, umumiy o'xshash belgili sinflar sistematikaning eng yuqori birligi tiplarga birlashadi. Misol, bo'g'im-oyoqlilar tipi. Bularga hasharotlar sinfidan tashqari, o'rgimchak-simonlar, qo'lovoqlilar, qisqichbaqasimonlar va boshqalar kiradi.

Demak, sistematik birliklar quyidagilar: tur, avlod, oila, turkum, sinf va tip. Ba'zan bu birliklar hayvonlarning (hasharotlarning) o'zaro qarindoshlik darajalarini to'g'ri xarakterlashda etarli emas. Shuning uchun bularning oraliq bir — biriga o'xshash darajalari qo'shni sistematik birliklar, kenja tur, kenja avlod, kenja oila, kenja turkum, kenja sinf va kenja tiplarga bo'linadi. Misol, kenja sinf turkum va sinf oraliqdagi, birlik bo'lib hisoblanadi. Ba'zi holatdagi yana boshqa birliklarga — bo'lim, kenja bo'lim, bosh turkum, bosh oila va boshqalarga bo'linadi.

Sistematik birliklarni ifodalash uchun hamma mamlakatlarda Xalqaro ilmiy lotin nomenklaturasi qo'llaniladi; masalan, oq kapalaklar oilasi — Pieridae oilasi deb belgilangan, kapalaklar turkumi — Lepidoptera va boshqalar. Turlarni belgilashda esa binar nomenklatura, ya'ni ikki nom bilan belgilash qabul qilingan. Misol, Pieris barassicae (karam oq kapalagi), Bombix mori (tut ipak qurti), Pieris Tapae (sholg'om oq kapalagi) va boshqalar. Bunda turlar o'zaro yaqin, ya'ni bita avlodga kirib, birinchi nomi, albatta, bir xil bo'lishi shart va u avlodining nomi bo'lib hisoblanadi.

Tashqi muhitning u yoki bu sharoitlarning uzoq muddat ta'sirida va tabiiy tanlash natijasida turlar divergensiyasi vujudga kelishi mumkin, ya'ni tur uchun asosiy tip shakldan chetga burilishi mumkin. Bular kenja turlardir.

Kenja tur — turning geografik o'zgarishi. Bir turning kenja turlari chidamliligi jihatidan farq qilishi mumkin, lekin nasldan o'tuvi belgilar keskin farq qilmasligi kerak. Kenja turlarni belgilashda turlarning nomiga yana uchinchi nom — kenja tur nomi qo'shiladi, bunda uch nom bilan ifodalanadi. Masalan, turkistan suvaragi — Shelfordella lateralis Walk. Kenja tur ekotip va populyatsiyalarni o'z ichiga oladi.

Ekotip—kenja turning keyingi pog'onasi bo'lib, ekologik irq, turning yangi yashash sharoitini, jumladan, yangi yashash joyini o'zlashtirish natijasida vujudga keladi. Masalan, Shimoliy Amerikadan Yevropaga keltirilgan amerika qayrog'och qon shirasi yangi joyda olmada

yashaydi, ya'ni o'zining oldingi oziqasi amerika qayrog'ochda yashash qobiliyatini yo'qotgan. Janubiy Zakavkazda gulxayri kuyalari yovvoyi gulxayrilarda paxtazorlarda ko'chib, paxta bilan ovqatlanishiga moslashib, maxsus paxta kuyalar formasini hosil qilgan va boshqalar.

Populyasiya — turning tabiatda yashash asosiy birligidir. Tabiatda turlar populyasiya shaklda hayot kechiradi, ya'ni yaqin qarindosh individ gruppalar alohida joylanishni hosil qiladi.

XX asr boshlarigacha sistematika faqat morfologik mezoniga asoslangan edi. Hozirgi zamon sistematikasi turning hamma umumiy belgilarini — mezonini, hatto hujayraviy va molekulyar xususiyatlarini o'z ichiga oladi.

Bugungi kunda hasharotlar sistematikasida quyidagi ko'pbosqichli taksonlar sistemasi qo'llaniladi;

Bosh sinf (superclassis)

Sinf (classis)

Kenja sinf (subclassis)

Infrasinf (infraclassis)

Bo'lim (diviso)

Bosh turkum (superordo)

Turkum (ordo)

Kenja turkum (subordo)

Bosh oila (super-familia)

Oila (familia)

Kenja oila (subfamilia)

Triba (tribus)

Avlod (genus)

Kenja avlod (subgenus)

Tur (species)

Kenja tur (subspecies)

Hasharotlar klassifikatsiyasi (boshqa hayvonlarnikiga o'xshash) yuqori sistematik birliklarni ko'rib chiqishga asoslangan bo'lib, tur klassifikatsiyasining birligini, cheksiz mig'dordagi turlarni tartibga solish imkonini yaratadi va ularning har biri uchun tizimda avlod, oila, turkumlarning o'z joyini toptiradi.

K. Linney hasharotlarni turkumlarga bo'lishda ularning qanotlariga asoslanadi. Hamma keyingi klassifikatsiya tarixi bu asos belgi juda to'g'riligini isbotladi. Hasharotlarning qanotlari murakkab a'zo bo'lib, birinchiidan uning tomirlanishi juda ko'p xilli kombinatsiyali, ikkinchidan, bu a'zolar yaqqol ko'zga tashlanadigan va o'rganish uchun

qulay. Binobarin, juda oson hamma umumiy belgilarini taqqoslab inobatga olishni osonlashtiradi. Dastavval K. Linney (1753) hasharotlarni 7 turkumga bo'ladi.

1. Coleoptera — qo'ng'izlar, to'g'ri qanotlilar

2. Hemiptera — yarim qattiq qanotlilar

3. Lepidoptera — tanga qanotlilar

4. Neuroptera — to'rqanotlilar

5. Hymenoptera — parda qanotlilar

6. Diptera — ikki qanotlilar

7. Aptera — tuban va qanotsizlar

Keyinchalik, qo'ng'izlar turkumidan to'g'ri qanotlilarni alohida ajratdi.

Fabritsiy (1775-y) o'zining klassifikatsiyasida og'iz a'zolari tuzilishini asos qilib oldi.

K. Linney sistematikasi katta yutuq ega, u Dyumerilli, Lamarck va boshqalarning sistematikalariga asos bo'ldi.

Burmeystr (1835 — 1838-yy.) hasharotlarni rivojlanish xususiyatlariga ko'ra ikki gruppaga — chala va to'liq metamorfozalilarga bo'ldi.

F.B.Payer (1885-y.) hasharat gruppalarining geterogenligini aniqladi. U qanotsiz hasharotlarni (misol, mo'ylovsizlar, oyoqdumlilar, qildumlilar) tuban yoki birlamchi qanotsizlar kenja sinfiga ajratdi va boshqalarni (misol, bitlar, tivitxo'rlar, junxo'rlar) qanotli hasharotlardan kelib chiqqanligini isbot etdi hamda ularni qanotli hasharotlar bilan birga oliy yoki qanotlilar kenja sinfga kiritdi.

XX asr boshlarida avstraliyalik olim A. Gandlirsh (1908-y.) hasharotlarning yirik turkumlarini — to'g'ri qanotlilar, to'rqanotlilar va boshqa bir qanchalarini alohida turkumlarga bo'lib, qarindosh turkumlarni bosh turkumga birlashtirdi.

Keyinchalik A. V. Martinov (1925 va keyingi yillarda) qanotlilar kenja sinfini ikki bo'linga — qadimgi qanotlilar, ya'ni tinchlikda turganda qanotlarini yoyiq holatda tutuvchilar (ninachilar va kunlilar) va yangi qanotlilar, ya'ni tinchlikda turganda qanotlarini uchta tabiiy turuvchilarga bo'ldi. Yangi qanotlilarning turkumlarini uchta tabiiy gruppaga birlashtirdi: ko'p tomirlilar — kemiruvchi og'iz a'zolar, gemipteroidlar — sanchib so'ruvchi og'iz apparatlilar va kam tomirlilar — to'liq metamorfozalilar.

Keyingi yillarda olib borilgan tadqiqotlarga binoan yangi qanotlilar qadimgi qanotlilarni yaqin avlodlari emasligi aniqlandi. Sovet olimi B. B. Rodendorf gemipteroidlar — sanchib so'ruvchi og'iz a'zolari o'lib

ketgan palcozoy qadimgi qanotlilar gruppasiga ko'chirish kerak degan xulosaga keldi.

1940-yillarda B. B. Rodendorf va B. N. Shvanvichlar qanotlarning evolyutsiyasida uchuvchi apparat qismi sifatida oldingi jufti keyingi juftidan ustun kelishi qobiliyatini ko'rsatdi. Ba'zi hollarda, uchish vaktida asosiy rol oldingi juft qanotlarga o'tadi, unda orqa juft qanotlari oldingi juft qanotlari bilan ilgakchalar yordamida birlashib hajmini kichraytiradi; boshqa hollarda esa oldingi juft qanotlar qoplovchi funksiyasini bajarib, qanotqalqon (elitra)ga aylanib (masalan, qattiq qanotlilarda), uchish vaqtida asosiy rolni ketki juft qanotlar bajaradi. Umuman uchishni takomillashishi qo'sh qanot funksiyalari hisobiga ruyobga keladi. Bu qonun Rodendorf-Shvanvich prinsipi deyiladi.

Hasharotlarni turli avtorlar turlicha turkumlarga bo'ladilar. G.Ya.Bey-Bienko darsligida tuban birlamchi qanotsiz hasharotlarni kenja sinflar deb qabul qilgan, ularni 2 ta infrasinfl: enognatilar va tizonursimonlarga bo'ladi. To'liqsiz o'zgarishlilarni 4 ta, to'liq o'zgarishlilar bo'limini 3 ta bosh turkumga bo'ladi.

Umuman hasharotlar klassifikatsiyasini («Jizn jivotnyx», tom 3, 1984 g.) quyidagicha tasavvur qilish mumkin (jadval).

1-sinf. Yashirin jag'li hasharotlar — insecta—entognatha

Bu sinfga juda mayda va sodda tuzilishga ega qanotsiz hasharotlar kiradi. Ularda qanotlarining bo'lmasligi boshlang'ich xususiyat hisoblanadi. Bular primitiv hasharotlar, terisi yumshoq va nozik nafas olish a'zolari bo'lmaydi, jag'leri (OG'IZ apparati) maxsus kapsula o'simtasi ostida yashirin holatda joylashgan. Qornining bazi bir bo'g'imlarida bo'g'imlarga ajralgan yoki ajralmagan rudimentar oyoqchalari bo'ladi. Qorin serkisiz yoki serkili, lekin doimo toq bo'g'imli, dumi o'simtasiz. Ularning ko'zi yo'q yoki oddiy, ba'zan bir muncha sodda tuzilgan fasetkasimon bo'ladi, rivojlanishi sodda, p r o t o m o r f o z yoki anamorfoz tipida o'tadi. Ko'p turlarining yetuk zotlari ham tullay oladi. Tuprok, xashaklar orasida, tosh va kesaklar ostida, daraxt po'kaklarida, xonalarning pollari ostida va sernam hamda quyosh nuri tushmaydigan boshqa joylarda uchraydi va yashirin hayot kechiradi. Bular 1500 turdan ortiq bo'lib, 10 ta oila va 180 dan ortiq avlodni tashkil etib, 3 turkumga bo'linadi.

1-turkum. Proturalar yoki mo'ylovsizlar — protura yoki mientomata

Bular juda mayda (0,5—2 mm), tanasi qurtimon, egiluvchan, boshi prognatik — mo'ylovsiz va ko'zsiz. OG'IZ a'zolari sanchib so'ruvchi tipda, oldingi oyoqlari ancha uzun, sezish vazifasini bajaradi. Voyaga yetganda qorni 11 bo'g'imdan, birinchi uch bo'g'imida tana o'simtalarning — telson bo'lishi, juft pastki lab borligi, oyoq uchidagi timog'i toqligi bilan xarakterlanadi. Tuxumdan chiqqan lichinkaning qorinchasi 8 bo'g'imli, keyingi uch bo'g'imi postembrional rivojlanishida 8-bo'g'imi bilan telson oralig'i yuzaga keladi.

Ko'z va serqilarning yo'qolganligi ham moslashish belgilar ehtimol yashirin hayot kechirishi va tanasining juda kichkinaligi natijasidir. 220 ga yaqin turlari ma'lum.

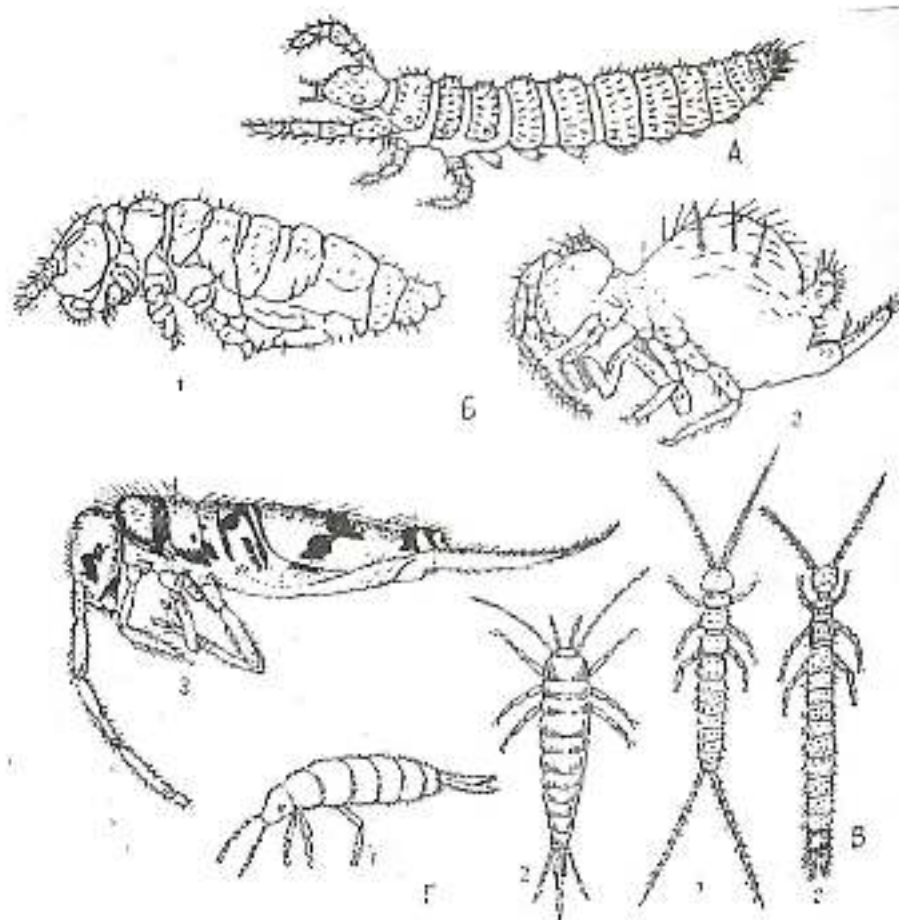
2-turkum. Poduralar yoki oyoqdumlilar-podura yoki-collembola

Tanasi juda mayda (1—2, ba'zan 5—10 mm), chiziqli yoki sharsimon, mo'ylovlari 4-6 bo'g'imli, yaxshi taraqqiy etgan. Ko'pchiligida ko'zi bor yoki yo'qolgan, OG'IZ apparati kemiruvchi yoki o'zgargan sanchib-so'ruvchi tipda.

Qorni 6 bo'g'imli, odatda I, III va IV bo'g'imlarda uch tipda tuzilgan (I bo'g'imda naychasimon, SH bo'g'imda ilgaksimon; IV bo'g'imda sakrovchi sanchiqsimon) o'simtalari bor. Serkilari va tuxum qo'ygichi yo'q. Protomorfoz tipida o'zgarib rivojlanadi.

Boshi ko'pchiligida prognatik, ba'zan gipognatik tipda. Ko'p turlari yer yuzida juda keng tarqalgan, 2000 ga yaqin turi ma'lum. Tabiiy sharoitga qarab bir yilda 1—3 hatto 4 ta bo'g'in berib ko'payadi. O'simlik chirindilari, ba'zan hayvon qoldiqlari, sporalar, bakteriyalar va boshqalar bilan oziqlanib, tuproq hosil bo'lish protsessida ishtirok etadi.

Ular ikkita kenja turkumga bo'linadi: bo'g'inazorinlilar va yaxlit qorinlilar. Bo'g'im qorinlilarda ko'krak va qorin bo'g'imlarga ajralgan, bo'lar tuproqda yashirin hayot kechiradi. Yaxlit qorinlilar yoki sharsimonlarda ko'krak va qorin bo'g'imlari qo'shib ketgan bo'lib, asosan, o'simlik bilan oziqlanadi. Beda va ayniqsa, don-dukakli o'simliklarga ancha zarar keltiradi.



98-rasm. Boshlang'ich qanotsizlar kenja sinfi:
(Murodovlan olingan surat)

- A — mo'ylovsizlar turkumi; B — oyokdumlilar turkumi
(1 — zamburug' podurasi; 2 — ko'ksmintur; 3 — entomobrya);
B — ikki dumlilar turkumi (1 — kokpodeya; 2 — ombirdum);
Γ — qildumlilar turkumi (1 — xcorutes; 2 — tangacha terili).

3-turkum. Dipluralar yoki ikki dumlilar — Diplura

Tanasi cho'ziq, uzunligi 2—8 mm, qurtimon, egiluvchan, boshida ko'p bo'g'imli mo'ylovlar va chaynovchi og'iz a'zoi bor. Ko'zlari yuq. hamma oyoqlari teng, bir xil kattalikda, panjalari bir bo'g'imli va juft timoqli. Qorni 11 bo'g'imli, 11 - bo'g'imni juda kichik. Serkilari taraqqiy

etgan va tuxum qo'ygichi yo'q. Protomorfoz tipda o'zgarib rivojlanadi. Toshlar ostida, kesaklar va o'simlik qoldiqlari oralig'ida uchraydi. Yirtqich turlari ham uchraydi.

Ularning 400 ga yaqin turi ma'lum, tropik va subtropiklarda keng tarqalgan. Respublikamizning janubida bir necha turlari uchraydi. Ikki ta tur: kompodei va omburdumlilar paxta maydonlarida keng tarqalgan va ko'p uchraydi. Birinchi vakillari serkilari uzun va ko'p bo'g'imli, ikkinchisida kalta va bir bo'g'imli, ombursimon tuzilgan (98-rasm. V, 2). Umuman ularda ikki ta serki bo'lishi xarakterlidir.

Respublikamizning janubiy rayonlarida, Sirdaryo va Amudaryo etaklarida omburdumlilarning to'q-jigar rang vakillari uchraydi.

2-sinf. Ochiq jag'lilar yoki haqiqiy hasharotlar — Insecta — Ectognata.

Tizanurlar yoki qildumlilar — Thysanura turkumi.

Bularning ko'zi murakkab. Og'iz a'zolari erkin joylashgan, kemiruvchi tipda, bosh kapsulasiga tortilgan emas, qorning orqa bo'g'imida ko'p bo'g'imli uzun bir juft serki va bitta dum o'simtasi bor.

Erkin tortilmagan og'iz a'zolari bo'lishi va boshqa belgilari qanotli hasharotlar kenja sinfiga yaqinlashtiradi. Bo'lar 2 ta kenja sinfga: birlamchi qanotsizlar va qanotli hasharotlarga bo'linadi.

Birlamchi qanotsiz — Apterygota kenja sinfiga tizanurlar yoki qildumlilar turkumi kiradi.

Bularning tanasi 8 — 20 mm), uzunchoq, yoysimon, egiluvchan, tangachalar bilan qoplangan. Kemiruvchi og'iz a'zolari boshichiga botirilmay o'rnatilgan bo'lib, mo'ylovlar ko'p bo'g'imli (30 ta), ko'zlari mukammal tuzilgan. Bosh qismi ko'krakka nisbatan ingichkaroq, qorin qismi chuziq. 11 bo'g'imli, uning oxirgi bug'mi reduksiyalangan bo'lib, 3 ta ko'p bo'g'imli dum iplari: bulardan yon tomondagilari 2 tasi qilsimon serki; o'rtadagisi bitta dum o'simtasi bo'ladi. Rivojlanishi — protomorfoz — to'liqsiz tipda.

Tizanurlar tez harakatchan hasharot, ba'zi turlari sayray oladi. Bular toshlar, tuproq oralig'ida, barg va o'simlik qoldiqlari ostida, hatto turar joylarda va boshqa ko'p joylarda uchraydi, o'simlik qoldiqlari bilan oziqlanadi. Ularning 400 ga yaqin turi ma'lum. Qildumlilar (98-rasm, G) va tangachalilar (98-rasm, G, 2) oilasiga mansub turlarining tanasi tangachalar bilan tekis qoplangan. Elka tomoni bir oz ko'tarilgan. Oldi

ko'kragi o'rta ko'krak qismiga nisbatan kichikroq va ingichkaroq. Bular issiq iqlimli tomonlarda ko'proq tarqalgan, paxta yetishtiriladigan zonlarda qildumlilarning turlari uchraydi.

II kenja sinf. Oliy eki qanotlilar — Pterugota

Bularga turli sharoitda yashovchi, morfologik, biologik va sistematik belgilari juda differensiyalangan qanotli yoki ikkilamchi qanotlari yo'qolgan hasharotlar kiradi. Ular to'liq yoki chala o'zgarib rivojlanadi. To'liqsiz o'zgarish bilan rivojlanish qanotsiz formalarida gipomorfoz tipda kechadi. Bo'lar ikki bo'limga bo'linadi.

I bo'lim. Chala metamorfozli yoki to'liqsiz o'zgarishli hasharotlar — Nemimetabola

Bu bo'limning vakillarida rivojlanishi va o'zgarishi 3 ta faza — tuxum, lichinka va imagolar bo'ladi. Lichinka tipi nimfa, ya'ni tuzilishi, yashashi voyaga yetgan davrga o'xshash, fasetkali ko'zlari bor. Lichinkalar, ya'ni nimfalarining imagoga o'xshashligi ularning qanotlari tanqi a'zo sifatida rivojlanishidir. Ammo aniq qanot murtagi, odatda katta Yoshdagi nimfaga xos.

Bular 4 ta bosh turkumga bo'linadi.

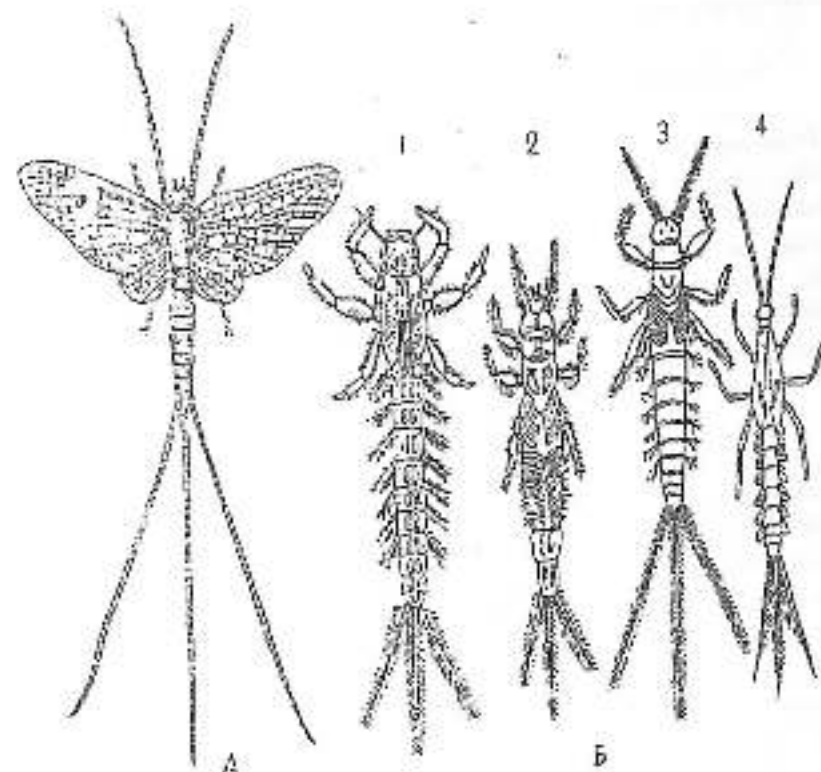
1- bosh turkum. Efemeroidlilar — ephmeroidea turkumi

Bular tinch yoki qo'nib turgan vaqtida qanotlarini yig'ib olmaydi, doim yoyiq holatda bo'ladi. Qanotlari tursimon, qornida uzun ingichka juft bo'g'imli serkilari bor. Nimfalari suvda yashaydi. Poleozoy erasining toshko'mir davridagi qadimgi hasharotlar. Bizgacha faqat bitta — kunlilar turkumi etib kelgan.

Kunlilar - ephemeroptera turkumi

Bular qadimgi hasharot gruppalaridan hisoblanib, tanasi cho'ziq (10—15 mm), teri qoplagichi yumshoq, og'iz a'zolari taraqqiy etmagan; qanotlari to'rsimon va nozik tomirlangan. Orqa qanotlari oldingilaridan qisqa yoki yo'q. Qorinchasi oxirida ko'p bo'g'imli ikkita serkilardan tashqari yana uzun bir dona dum paratserkasi bor (99- rasm).

Bu hasharot serharakat, suv havzalari yaqinida katta galalar tashkil etadi. Ularning tashqi tuzilishi havoda suzishga, pastga va balandlikka ko'tarilishga moslashgan. Chunki uchishda qanot muskullari deyarli qatnashmaydi. Ular juda g'alati uchadi, uchishi «o'yin» deb aytiladi. Kunlilar qanotlarini bir necha marta siltab, ma'lum balandlikka parvoz qiladi, xuddi parashyutda tushgandek pastga tushib, yana yuqoriga ko'tariladi. Voyaga yetgan davrda oziqlanmaydi, ularning jag' apparati etilmagan, ichagi esa havo bilan to'la. Imagosi ko'pchiligi 2—3 soat yashab, suv betiga yoki suvdagi toshlarga yopishtirib tuxum qo'yadi, so'ngra nobud bo'ladi. Ba'zi turlari 2—3 kun yashaydi.



99-rasm. Kunlilar turkumi: (Murodovlan olingan surat)
A — kunli oddiy kapalak, B — har xil kunli kapalaklarning lichinkalari;
1 — sariq kapalak, 2 — odatdagi kapalak; 3 — qo'ng'ir kapalak va 4 — qo'shqanoth kapalaklar lichinkalari.

Lichinkalik davri 1—3 yil davom etadi. Og'iz a'zolari kemiruvchi tipda tuzilgan, o'simlik qoldiqlari bilan oziqlanadi. Ularda qorin bo'g'imlarining ikki yon tomonida traxeya jabralari bor.

Lichinkalar rivojlanishi nihoyasiga etgandan so'ng darhol po'st tashlab, yetuk hasharot uchib chiqadi. Bu davrga subimago (jinsiy yetishmagan) deb aytiladi. Subimago nimfadan chiqqach juda tez, bir necha minut ichida yana bir marta to'llaydi va haqiqiy imago (etuk hasharot) ga aylanadi. Ular lichinkalarining juda ko'p (25 tagacha) to'llashi va etuk davrida ham to'llashi bilan boshqa hasharotlardan farq qiladi.

Kunlilarning 1600 ta turi uchraydi. Ular foydali jonivorlar bo'lib, lichinkalari yosh baliqchalarga ovqat bo'ladi.

2-Bosh turkum. Odonatoidlar – Odonatoidea

Bular ham tinch qo'nib turgan vaqtda qanotlarini yig'ib ololmaydi, doimo yoyiq, biroz yuqoriga ko'tarilib turishi va qanotlari tursimon bo'lishi bilan harakterlanadi. Bularning kunlilardan farqi oldingi va orqa qanotlari bir-biriga teng va uzun. Qorinchasi oxirida kalta serkilari bo'lib, paratserkisi bo'lmaydi. Nimfalari suv muhitida yashashga moslashgan. Bular ham poleozoy erasining toshko'mir davridagi hasharotlardir, bularga ninachilar turkumi kiradi.

Ninachilar – Odonatoptera yoki Odonata turkumi

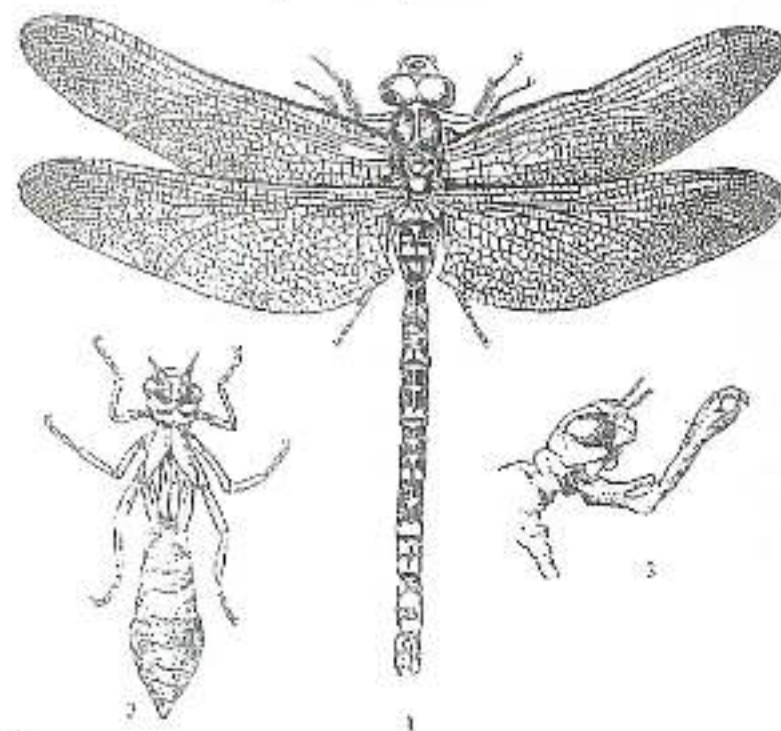
Bularga tanasi cho'zinchoq, yirik yoki o'rtacha kattalikdagi ixcham hasharotlar kiradi. Qanotlari ikki juft, yirik, pardasimon. Qorinchasi cho'ziq, bosh qismi katta, harakatchan, ikkita mukammal yirik ko'zi va uchta sodda ko'zchasi bor. Mo'ylovlari qisqa, 3—7 bo'g'imli, qilsimon, og'iz a'zolari kuchli kemiruvchi tipda tuzilgan.

Ninachilar juda keng tarqalgan bo'lib, chuchuk suv havzalari bor joylarda uchraydi, chunki ular lichinkalik holida suvda hayot kechiradi. Ammo ninachilar suv havzalaridan ancha uzoqqa uchib keta oladi, ba'zi turlari esa uzoq masofalarni bosib, yangi joylarga gala-gala bo'lib ko'chib o'tadi. Ninachilar yirtqich bo'lib ular talaygina zararli hasharotni yeb, bitiradi (87-rasm).

Tuxumlarini suvga, suv o'simliklariga, ko'piksimon chiqindi ichiga va boshqa joylarga qo'yadi. Lichinka sekin oqar va oqmas suvda rivojlanadi va o'rimalab yoki suzib harakatlanadi. Tuzilishi nayad

tipdagi lichinkalardir. Pastki lab tuzilishi juda harakterli. Pastki labi oldinga ancha turtib chiqib turadigan maxsus changallash a'zoiga yoki niqobga aylangan (100-rasm, 3). Tinch vaqtda esa boshini pastki tomondan yopib turadi.

Lichinkalar turli mayda suv hayvonlari, jumladan, chivinlar, kunlilar, boshqa tur ninachilar lichinkalari bilan oziqlanadi. Ninachilar lichinkalari o'z navbatida baliqlar uchun oziq hisoblanadi. U suvda yashovchi qushlarda prostogonimoz kasalligini tarqatib, zarar yetkazishi mumkin. Chunki kasallik qo'zg'atuvchi Yassi so'ruvchi chuvalchang ninachining lichinkasida parazitlik qiladi.



100-rasm. Katta shayin ninachisi. (Murodovdan olingan suratlar)
1 — voyaga yetgan (imago); 2 — lichinkasi; 3 — lichinkaning boshi (pastki labi surib chiqarilgan).

Ninachilar lichinkalari suv ichida qayta-qayta tullab, tez rivojlanadi. Sekin-asta temir qanotlar paydo bo'lib boradi, nihoyat oxirgi marta to'llash oldidan ular o'simliklarning suvdan tashqariga chiqib to'rgan qismiga ko'tariladi va yetuk hasharot — imagoga aylanadi.

Ninachilarning 4500 dan ortiq turi ma'lum. Ko'proq turlari tropik mamlakatlarda uchraydi.

O'rta Osiyoda uchraydigan ninachilar ko'proq lyutkalar, strelkalar, krasotkalar, dedkalar, oddiy ninachilar va boshqalardir.

3-bosh turkum. Ortopteroidlar — Orthopteroidea

Bu bosh turkumi vakillarining og'iz apparati tipik kemiruvchi tipda. qanotlari yaxshi taraqqiy etgan, tinch holatda tanasining yon tomoniga joylashib qornini yopib turadi. Uchishda orqa qanotlari asosiy rol o'ynaydi. Oldingi qanotlari qanot ustligiga aylangan. Qorni serikali, urg'ochilarida tuxum qo'ygich, erkaklarida ba'zan grifelkali. Qorin nerv zanjirlari ko'p gangliali, tuxum naychalari panoistik tipda. O'zgarishi tipik chala. Bularga II-turkumning vakillari kiradi.

3.1. Suvaraksimonlar — Blattoptera turkumi

Bularning tanasi har xil kattalikda, yassi, old yelkasi hajmli, boshi gipognatik, pastida yashirinib turadi, og'iz a'zolari baquvvat va kemiruvchi tipda tuzilgan. Mo'ylovlari uzun, ingichka, qanotlari xilma-xil taraqqiy etgan. Ayrim turlarining urg'ochisi qanotsiz, qanotlari juda o'z yoki ikkala zoti ham qanotsiz bo'lishi mumkin. Oldingi qanotlari orqa juftga nisbatan qalinroq (ust qanotga aylangan), orqa qanotlari pandayoq toshchalari yirik, panjalari 5 bo'g'imli. Qorning keyingi bo'g'imida bo'g'imli yoki bo'g'imsiz serqilari, erkaklarida, ko'pincha lichinkalarida grifelkalari bor (101-rasm).

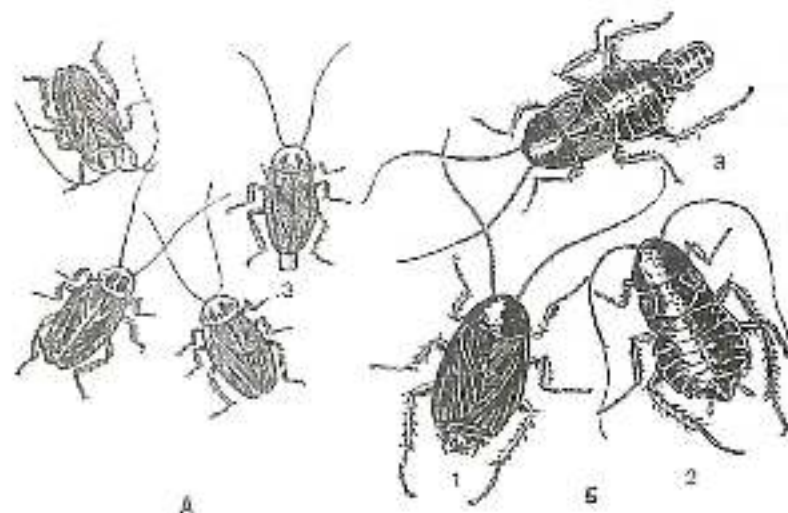
Suvaraksimonlar tuxumlarini qalin xaltacha (ooteka) ichiga joylashtirib qo'yadi. Tuxum xaltachasining formasi har qaysi tur uchun xosdir. Suvarak tuxum qo'ygan paytidan to voyaga yetguncha rivojlanish davri 2—3 oygacha, ba'zilar esa 3—4 yilgacha cho'zilishi mumkin.

Lichinkalari yetuk zotlaridan kichikligi, qanotlari yo'qligi va hasharotlari hisoblanadi. Ular o'simlik qoldiqlarida, toshlar va barglar ostida, o'rmon va shu kabi joylarda yashaydi.

Janubiy kengliklarda suvaraksimonlarning talaygina turlari hayot kechiradi.

Uyjoy, oshxona, nonvoyxonalarda yashashga moslashgan turlari ayniqsa, yaxshi ma'lum. Ular har xil oziq bilan oziqlanadi. Ko'p turlari

har xil tashlandiqlar orasida yashaganligi tufayli tana qismlari va ekstremetlari orqali turli kasallik tarqatuvchi patogen mikroorganizmlarni tarqatadi.



101-rasm. Uy suvaraklari: (Murodovdan olingan suratlar)

A — priusaklar; B — qora suvaraklar; 1 — erkagi; 2 — urg'ochisi; 3 — ootekali urg'ochisi.

Suvaraksimonlar paleozoy erasidan ma'lum. Ular toshko'mir davrida to'g'ri qanotlilar bilan bir qatorda bo'lgan. Turlarining soni 3600 dan ortiq, tropik va subtropik zonalarda tarqalgan. 55 turdan quyidagilar O'rta Osiyo uchun xosdir:

Polifagidlar — Polyhagidae oilasiga munosib suvaraklarning tanasi kipriksimon mayda tuklar bilan qoplangan.

Toshbaqa suvarak — Polyhagidae Sansserci Dohru yirik (35-40 mm), qoramtir-sariq, urg'ochi zotlari qanotsiz, yalpoq formali, erkaklari qanotli. Lichinka va yetuk zotlari xonalarda uchraydi.

Oddiy suvaraklar — Blattidae oilasi keng tarqalgan. Tanasi tuksiz. Agar qanotlari bo'lsa orqa qanotlari ust qanotlari ostiga elpig'ich taxlangandek taxlanib turadi.

Turkiston suvaragi — Shelfordilla tartara Sauss. Kattaligi 20-25 mm, xonadonlarda va asosan iflos yerlarda uchraydi. Oziq — ovqat zapastlariga tegib, dizenteriya tarqatish mumkin. Bundan tashqari, qora

suvarak – *Balatta orientalis* L. Va malla suvarak – *Balatta germanica* L. turlari ham uchraydi. Bular yer yuzasidagi keng tarqalgan.

3.2. Beshiktervatarsimonlar Manteoptera turkumi

Bular ancha yirik vintqich, tanasi cho'ziq, boshu harakatchan, qanoti va qorinchasi katta, oldingi oyoqlari vintqichlikka moslashgan. Og'ir apparati kemiruvchi tipda tuzilgan va pastga qarab o'rtnashgan.

Katta boshining ikki yonboshiga ko'zlari joylashgan. Oldingi yelkasi uzun va baquvvat. Qanotlari ikki juft, to'la taraqqiy etmagan, ba'zi turlarida esa mutlaqo bo'lmaydi. Oldingi oyog'ining dumg'azacha qismi ancha uzun. Son va boldirining ichki qismida o'tkir tishchalar joylashgan, bukilganda ular bir-biriga zichlanadi va tirik o'ljani tutib turishga moslashgan. Qorinchasi oxirida bo'g'imdor serkilar, erkaklari va lichinkalarida grafelkalari bor (102-rasm).



102-rasm. Beshiktervatarsimonlar (*Murodovdan olingan suratlar*)
Tanasining rangi yashash muhitiga mos (ko'pincha yashil, ba'zilar jigar rang) bo'lganidan dushmanlari (qushlar) dan yaxshi himoya-

lashgan. Beshiktervatarlar tuxumlarini suvaraklar kabi ooteka ichiga joylashtirib qo'yadi.

Etuk beshiktervatar va uning lichinkalari turli hasharotlar bilan oziqlanadi. Tropik mamlakatlarda uchraydigan yirik turlari hatto qushlar, sudralib yuruvchilar, baqalarga ham hujum qila oladi.

Ularning 2000 dan ortiq turi ma'lum. Bulardan asosiylari:

Beshiktervatarlar ar — *Manteidea* oilasiga ko'p va keng tarqalgan turlari kiradi. Ularda old elkasi ikki yonboshiga bo'rtib chiqqan. Oldingi oyoqlar sonining ichki tomonidagi tikanlar uzunligiga teng.

Tuxumlari ooteka (xaltacha) ichida qishlaydi. Bahorda yosh beshiktervatarlar chiqib, dastavval mayda hasharotlar bilan oziqlanadi.

Oddiy beshiktervatar — *Mantis religiosa* L. Bular daraxtlarda ko'proq uchraydi. Rang yashil yoki to'q yashil, kattaligi 40—70 mm, oldingi ko'kragi uzun, uning chetlari urg'ochilarida g'adir-budur, erkaklarida esa tekis. Hierodula tenidentata Sanss turining qanotlari oqish rangli va nuqtali, orqa oyoqlari soni uchida ingichka tikanchalari bor, kattaligi 50—60 mm. Oddiy beshiktervatarlar kuz oyi cho'zilgan yillarda ba'zan ikkinchi avlod ham beradi.

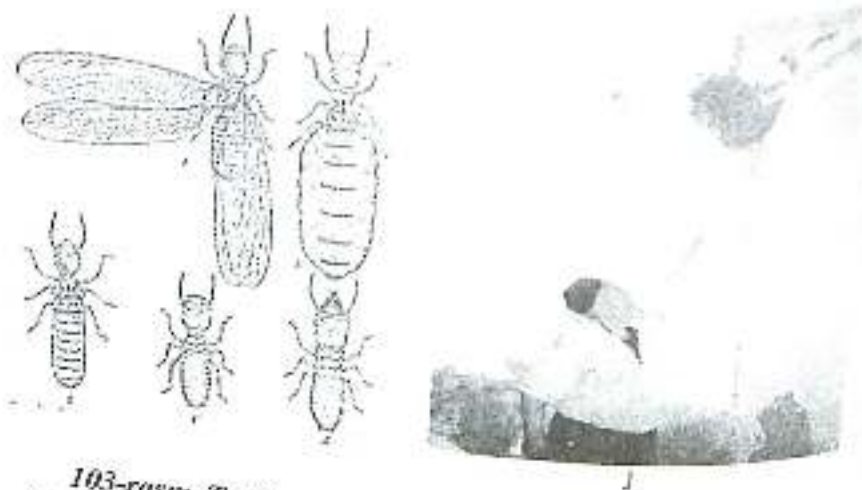
Iris — *Irisatorra* L. turining rangi sarg'ish — yashil, urg'ochilarining qanotlari qisqa. Tanasining kattaligi 30—45 mm.

13.1. Termitlar turkumi — Isoptera

Hasharotlarning (*Insecta*) termitlar (*Isoptera*) turkumiga mansub vakillari tabiada juda keng tarqalgan bo'lib, ular tuproq bilan bog'liq bo'lgan turli ekologik muhitlarda jamoa hosil qilib hayot kechiradi. Faunda termitlarning 2800 turi ma'lum bo'lib, ulardan 120 turi zararkunanda sifatida qayd qilingan. Termitlar biozararlash ob'ekti sifatida barcha tropik va issiq mamlakatlarda haqiqiy ofat hisoblanib, turar joylarning, mebel, libos va oyoq kiyimlarining yaroqsiz holga kelishi, turli yovvoyi o'simliklar, daraxt va boshqali ekinlarning qo'rishi, sug'orish kanallari, pristan, harja, to'g'on va ulamalarning termit zararlashi tufayli suv bosimi ostida vayronaga aylanishini ko'rsatib o'tish mumkin. Shu bilan bir qatorda bebaho madaniyat yodgorliklari-arsiv materiallari, noyob kitoblar, qadimiy ustalarning bebaho asarlari, yog'och haykaltaroshligi ham termitlar hujumiga duchor bo'ladi. Termitlar o'simliklar hamda o'simlik dunyosidan hosil bo'lgan turli yog'och mahsulotlari bilan oziqlanadi.

Ta'rif. Termitlar juda yuqori rivojlangan jamoa holida yashovchi hasharotlardir. Termitlar bilan chumoli va asallarilar o'rtasida ko'pgina umumiyliklar bor. Ular erga qurilgan uyada yoki maxsus qurilmalarda ko'p ming zotlardan iborat bo'lgan katta jamoa hosil qilib yashaydi. Jamoadagi termitlar bir necha rivojlanish fazasi va tabaqalaridan iborat bo'lib, ular tashqi ko'rinishi, bajaradigan vazifasi bilan bir-biridan farq qiluvchi ishchilar, askarlar va jinsiy individlardan iboratdir. Uyada bir juft erkak va urg'ochi termit bo'lib, ularni odaida "shoh" va "malika" deb yuritiladi (103-rasm).

Lichinka – jinsiy voyaga yetmagan, sekun rivojlanib, bir necha marta po'st tashlash orqali jinsiy avlod beruvchi shakli (faza).



103-rasm. Turkiston termitining turli shakliy ko'rinishi (jinsiy polimorfizm): A-qanotli zot, B-voyaga yetgan urg'ochi zot (malika), V-qanotli "tashlagan" erkak zot (shoh), G-ishchi termit, D-askar termit (Bey-Bienkodan, 1980 olindi), E-askar va ishchi termitlar bilan o'ralgan "malika" yer osti imda, J-termitlar xonadon ichida (Xiva, 2000-y.).

Jinsiy yetilmagan ishchi termitlar – lichinkalarning bir necha bor tullaib, morfogenetik o'zgaruvchan shakli – uyada ko'pchilikni tashkil qiluvchi ishchi termitlar ozuqa yig'ish, avlodga g'amxo'rlik qilish, qo'yilgan tuxumlarni, lichinkalarni tarbiyalash va barcha tabaqalarni oziqlantirish, uyalar qurilishi hamda boshqa vazifalarni bajaradi.

"Askar" lar – jinsiy yetilmagan, lichinkalar yoki "ishchi"lar rivojlanishidan hosil bo'lgan, bosh qismi yirik kuchli jag'li tabaqa. "Askar"lar hosil bo'lishidan oldin "proqskar"lar yuzaga keladi, ulardan esa "Askar"lar rivojlanadi. "Askar" termitlar uyasida "ishchi"larga nisbatan juda ham kamroq bo'lib, ulardan bosh qismining yirikligi, yirtqich ko'rinishdagi jag'lari bilan ajralib turadi. Ular uya shikastlanganda qayta tiklash, asosan esa koloniyani tashqi dushmanidan himoyalash vazifasini bajaradi.

Jinsiy voyaga yetishgan qanotli urg'ochi va erkak termitlar, lichinkalarning bir necha bor tullaib nimfalar hosil bo'lishidan kelib chiqadi. Qanotli shakllilar, termitlar jamoasida faol ishtirok etmaydi balki, qanot hosil qilib tinchlanish davrini o'tagach, oilani tark etib, yangi oila hosil qiladi va termitlar tarqalishida muhim ahamiyatga ega. Bahorda (mart, aprel) iliq yomg'irlardan so'ng termitlarning qanotli jinslari uchib chiqadi, keyin qanotlarini sindirgach erkak va urg'ochi termitlar jinsiy qo'shiladi va juft-juft bo'lib tuproqqa kirib yangi oila hosil qiladi. Oila asoschilari bo'lgan, qanotini tashlagan urg'ochi va erkak termitlar bir necha yil yashay oladi. Urg'ochi yoki erkak termitlar "o'rinbosarlari" 6 yoshdagi nimfalardan keyin hosil bo'ladi. Termit lichinkasining 3 yoshidan so'ng ular nimfaga aylanadi. Nimfa 6 yoshdan so'ng etuk zotga (imagoga) aylanadi. Ishchi termitlarning ko'zi rivojlangan bo'lmay oq tusda bo'ladi. Shuning uchun xalqlar orasida bular "oq chumolilar" deb ham yuritiladi.

Hayot kechirishi. Termitlar qoloniyasi yer tagida yashirin holatda hayot kechiradi. Tuproqda va yer yuzasida, binolarning devorlari orasi, tomlarida, daraxtlarda uyalar hosil qiladi. Tropik mamlakatlarda uchraydigan termitlar yer yuzasidan balandligi 5-7 va hattoki 15 metrgacha bo'lgan g'umbazlar yasaydi.

O'zbekiston hududida *Anacanthotermes* avlodiga mansub 2 ta tur: turqiston va katta kaspiy orti (*A. turkestanicus* Jacobs., *A. ahngerianus* Jacobs.) termitlari tarqalgan bo'lib, ayniqsa keyingi 20-30 yil davomida Respublikamizning deyarli barcha viloyatlarida va Qoraqalpog'iston Respublikasida aholi xonadonlari, qishloq xo'jaligi binolari va hatto tarixiy obidalarga ham ular katta zarar yetkazmoqda.

Anacanthotermes avlodiga mansub termitlarning uyalarini yer ostida berkitilgan bo'lib, murakkab tizimli, gorizontal va vertikal kesishgan tirqish, kamera va yo'laklardan iborat bo'ladi. Ular bino devorlari, tomlarida ham kameralar hosil qilib imoratning qishda issiq va yozda salqin joylariga yig'iladi.

Termitlar uchish oldidan uya tepasidan chiqish teshikchalarini ochib, undan qanotli zotlar chiqadi. Yerga qo'ngandan so'ng qanotlarini sindiradi va juft-juft (erkak urg'ochi) termitlar 3-5 sm Chuqurlikda uya kamerasini qo'ra boshlaydi. Termitlar uchib chiqish vaqtida shamol oqimiga duch kelsa, ular uzoq masofalarga tarqalishi mumkin. Aholi yashaydigan punktlarda termitlar turar joy va binolarga joylashib, ularning yog'och qismlarini kemiradi. Bundan tashqari, ular qog'oz, kitoblar, kiyimlar va h.k. bilan ham oziqlanadi. Termitlar odatda yer betiga chiqmaydilar va hech qachon ochiq joyda oziqlanmaydilar. Ammo, ochiq holda ovqat yig'ish shamolsiz, iliq kunlarda, (bulutsiz kunlari - ertalab va kechqurun, bulutli kunlari esa kunduzi) amalga oshirishi bundan istisnodir. Ular tuproq zarrachalarini bir-biriga yopishtirib yupqa loy-suvoq hosil qiladilar va yeydigan oziqalarining ustini ham loy-parda bilan o'raydilar. O'simlik povasi g'ilof loy-suvoq bilan qoplanadi, so'ngra bu g'ilof ichidagi o'simlik bilan termitlar oziqlanadi.

Zarari. Termitlarni mamlakatimizning ko'pchilik hududlarida aholi turar joylarini, tarixiy-madaniy obidalar, inshootlar va boshqa qurilishlarning yog'och qismlarini jiddiy zararlantirib, misli ko'rilmagani darajada ziyon yetkazuvchi zararkunanda ekanligini alohida qayd qilish zarur.

Termitlar xalq xo'jaligiga juda katta zarar yetkazadi. Ular uy-joylarni, temir yo'l shpallari, telegraf yog'och ustunlari, shuningdek, yog'ochdan qurilgan boshqa inshootlar, somon bilan ishlangan paxsa devorlarni shikastlab, jiddiy zarar etkazadi. Bu zararkunanda O'zbekistonda Farg'ona vodiysi (Rishton, Oqtosh, Oqyor, Oltiariq, Quva, Chust, Chortoq, Pop (Sang, Xo'jaobod, To'da, Pop, shahri va boshq.) Toshloq, Bo'z, Marxamat, Vuodil, Dangara tumanlari), Toshkent shahri atrofi (Fozil tepa va Xasanboy), Jizzax viloyati (Jizzax shahri, Jizzax, G'allarol, Forish, Paxtakor, Zafarobod, Zomin, Do'stliq Amasoy tumanlari), Samarqand (Samarqand shahrining markazi Langar ko'chasi, Ishtixon, Kattaqurg'on, Payariq, Bulung'ir, Nurobod tumanlari va Jom, Sariko'l Ulus, Diring, Saidemon, Yangiobod, Yangibino, Okqula, Xayrobod, Jarna, Soyisgar, Palamay, Yangi turmush qishloqlari), Qashqadaryo (Qarshi, G'uzor, Qamashi shaharlari, G'uzor, Chiroqchi, Koson, Kamashi, Mirishkor, Kasbi, Yakkabog', Dehqonobod, Muboraq Shahrizabz, Nishon tumanlari), Surxondaryo (Termiz shahri, Angor, Muzrobod, Sherobod, Termiz tumanlari), Xorazm (Xiva va Pitnak shaharlari, Xiva, Xozaraps, Shevol, Yangiariq.

O'rganch, Qo'shko'pir tumanlari), Bo'xoro (Qorovulbozor shahri va Qoraqul, Shofirkon, Peshku tumanlari), Navoiy (Nurota, Konimex, Qiziltepa, Karmana, Novbohar tumanlari) viloyatlarida va Qoraqalpog'iston Respublikasida (Nukus, Ellikqal'a, Turtko'l, Taxiatosh, Beruniy, Turtko'l, Taxtako'pir, Mang'it, Shumanay, Mo'ynoq, Xo'jayli tumanlari)da ommaviy kupayib katta talofat yetkazmoqda. Natijada minglab xonadonlar, korxona, maktab, bolalar muassasalari, kasalxona, molxona, omborxona, mehmonxona kabi binolarda yog'och va eg'och mahsulotlari kuchli zararlangan. Hatto ayrim shahar va qishloqlarda xonadon egalari o'z turar-joylarini tashlab ketishga majbur bo'lganlar. Ayrim payillarda termitlar qishloq xo'jalik mahsulotlarini omborxonalarda saqlash davomida zararlashi kuzatilmoqda. Termitlar radiopriyomniklar, televizion apparatlari, elektr tarqatuvchi liniyalarning yog'och tayanchlari (stolbalar), angarlar, aerodromlarning elektr o'tkazgichlari va Shu kabilarga ham zarar etkazishi mumkin.

Respublikamizda strategik ob'ektlarni termitlar bilan zararlantirishi ham katta tashvish tug'dirmoqda. Buning misoli sifatida Qoraqalpog'iston Respublikasida birgina Beruniy tumani hududidan Nukus shahrigacha bo'lgan 100 km masofada 2145 telegraf sinyog'och ustunlarining 80% termitlar bilan jiddiy zararlantirilganligini ko'rsatib o'tish mumkin.

Termitlar mustahkam va kuchli jag'lari tufayli ko'pincha noozuqa materiallarni, ularga duch kelganda zararlaydi. Jumladan: xom g'isht, tuproq, oltin, fibrolit va arbolit plitalar, sintetik materiallar (plyonka va gazlamalar, sun'iy teri) alyumin folgasi, qurg'oshin, yupqa mis sim, Shuning bilan bir qatorda termitlar kabellar, simlarning yupqa o'rana izolyatsiyasini kemirishi tufayli elektr o'tkazgichlarda izdan chiqish yuzaga keladi va qisqa tutashuv oqibatida haloqat yuz berishi mumkin. Termitlar turli mexanizm va apparatlar ichiga kirib olib, u yerga loy suvoq to'plashi tufayli, tizimni ifloslaydi, apparat va mexanizmlar texnik parametrlarini o'zgartirishi tufayli alohida uzellar orasidagi bog'lanishga halaqit beradi.

Termitlar masalasi dunyo miqyosida yirik muammolardan hisoblanib, ular tufayli bino va inshootlarga juda katta miqdorda zarar yetmoqda. Masalan, Amerikaning 2005-yil termitlarga qarshi kurashda sarflagan mablag'i 2 mlrd. dollardan oshib ketgan bo'lsada, keltirilgan zarar 1 mlrd. dollarni tashkil qilgan.

Termitlarni tezkor tarqalish sabablari. Respublikamizda aholi turar joylari va inshootlarning termitlar zararidan katta talofat

ko'rayotganligini bir qator sabablarga bog'liq deb qarash mumkin, jumladan:

- inson faoliyati tufayli yangi erlarning o'zlashirilishi, eski qabrotonlar bo'zilib, ularning o'rniga qurilish ishlari amalga oshirilganligi natijasida termitlar yashaydigan tabiiy manbalarning bo'zilib;

- suv omborlari qurilishi, kanallar o'tkazilishi tufayli yer osti suvlarining yuzaga ko'tarilishi;

- ma'lum bir hududda qulay sharoit paydo bo'lishi bilan zararkunanda tabiiy populyatsiyasining asta-sekin rivojlanib ko'payib borishi;

- hasharotning katta biologik potentsial imkoniyati mavjudligi hamda yuqori darajada shakllangan jamoa hosil qilish xususiyati;

- o'ta yashirin hayot kechirganligi sababli, keltirilayotgan zararni o'z vaqtida to'la aniqlay olmaslik;

- aholining mazko'r zararkunanda to'g'risida to'la ma'lumotga ega emasligi tufayli, termitlar yetkazadigan zararni oldini olish va unga qarshi kurash choralarini amalga oshirilmaganligi;

- inshootlarni qo'rishda termitlarga qarshi profilaktik tadbirlarning o'tkazilmasligi hamda ularga qarshi chidamli bo'lgan qurilish materiallaridan foydalanmaslik va yog'och materiallarining termitga qarshi maxsus moddalar bilan ishlanmasligi;

- aholi qurilish mahsulotlari sifatida termitlar bilan zararlangan yog'och materiallaridan takroran foydalanganligi;

- mahalliy hokimiyatlar tomonidan aholiga termitlar tarqalgan yerlardan qurilish uchun uchastka ajratilishi;

- termitlar tarqalgan cho'l hududlaridan saksovuini g'amlash, yonilg'i sifatida foydalanish va h.k.

Termitlarning tabiiy kushandarlari. Termitlar bilan oziqlanadigan jonivorlarning 120 dan ortiq turi qayd qilingan bo'lib ular orasida yirtqich chumolilar asosiy o'rinni egallaydi. Kuzatishlar shuni ko'rsatdiki chumolilar uyasi termitlar uyasiga yaqin joylashgan bo'lsa, chumolilar termitlarga hujum qilib ular sonini keskin kamaytiradi. *Kataglyphis* avlodiga mansub yirtqich chumolilar chopqirlar deb yuritilib, ular saotlab termit uyalari atrofida yugurib yuradilar. Yakkalari uchrasa, chumoli ularga darhol tashlanib o'z uyasiga tashib ketadi. Maboda termit uyasini payqab qolsa, bunda butun chumoli qoloniyalari harakatga kelib, uyan hamma tomonidan qo'rshab oladi va termitlarni o'z uyasiga tashib ketadi. Uyada qolgan termitlar chumolilardan

himoyalash uchun yer ostini yanada chuqurroq qazib, o'z himoyasini takomillashtiradilar.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, termit uyalari *nematoda Caenorhabditis (Nematoda: Rhabditida)* turkumi (Zafar Xanda, 2005 aniqlashicha) va kanalar (*Acotyledon oudemansi, Euroglyphus maynei*) qayd qilinib, ular ham termitlar miqdorini bir qancha kamaytirishi kuzatildi. Tabiiy sharoitda termitlarning nematodalar bilan zararlanish darajasi 22,3% va zararlangan termitlardagi nematodalar soni esa 1-26 gacha uchraydi.

Kanalar termitlarga qarshi kurashda muhim o'rin to'radi. Ular chiriqotgan yog'och va termit murdalari bilan oziqlanib, uyada yuqumli kasalliklar keltirib chiqaradi. Kasallik esa butun termit ozuqa galereyasida tarqalib, oilaning katta qismi: ishchi, nimfa va lichinkalarini zararlalab, termitlar sonini kamaytiradi (Lebedeva va boshq., 2005).

Umurtqali hayvonlar ham termitlarning tabiiy kushandasi hisoblanadi. Termitlar bilan oziqlanadigan umurtqali hayvonlarning 58 turi ma'lum bo'lib, ulardan quruqlik va suvda yashovchilar - 1, sudralib yuruvchilar - 25, qo'rash - 27 va sutemizuvchilar 5 turi tashkil qiladi (Sherbina, Suxinin, 1968).

O'z FA zoologiya instituti olimlari, Urganch davlat universiteti bilan hamkorlikda *Beauveria tenella* VD-85 shtammini Markaziy Osiyo chigirtkalar populyatsiyasidan ajratib, bu zamburug' shtammini termitlarga qarshi yuqori samara berishini aniqladilar. Natijada patogenli yem-xo'rak tayyorlanib termitlarga qarshi qo'llanildi.

Termitlarning ozuqa tanlash xususiyatlari. Tabiiy sharoitda cho'l, chalasahro va sahro zonalarida termitlar asosan qurigan o'simlik qismlari bilan oziqlanadi, butazorlarga zarar yetkazadi. Shuning uchun ham yaylovlar termitlardan katta zarar ko'radi. Tabiiy sharoitda ishchi termitlar oziqasini butun vegetatsiya davrida, ya'ni aprel oyining oxiridan oktyabr oyigacha tayyorlaydi va zahira kameralarini to'ldiradi. Shularni hisobga olib Respublikamiz florasiga oid 39 ta o'simlik poyalari yig'ilib termitlarga ozuqa sifatida sinalganida, dastlabki kundanoq termitlar kungaboqar poyasiga loy-suvoq o'rab, u bilan shitob oziqlanishi aniqlandi.

Termitlarning er yuziga chiqishi. Termitlar ayrim hollarda ozuqa to'plash maqsadida uyalardan yer yuziga chiqadilar. Hasharot bunday ochiq holda ovqat yig'ishni shamolsiz, iliq kunlarda, (bulutsiz kunlari - ertalab va kechqurun, buludi kunlari esa kumduzi) amalga oshiradi.

Ochiq holda ozuqa yig'ish bevosita uyalar yoki ular atrofida kuzatiladi. Termit chiqqan joylar metal qoziqlar bilan belgilanib qo'yiladi.

Termitlarning loy-suvoq qilishi O'rta Osiyo termitlari yorug'likdan cho'chiydigan hasharotlar bo'lib maxsus himoya vositasi yashay olmaydi. Quyosh nuri, shamol, issiq, sovuq ularga haloqatli ta'sir qiladi. Bundan tashqari termitlarning ko'pgina kushandalar mavjud. Shuning uchun buyumlarni zararlashdan oldin, termitlar ularni tashqi tomonidan loy-suvoq qilib oladi. Loy-suvoqlar ostidan turib termitlar zararlashi mumkin bo'lgan barcha narsalar bilan oziqlanadi.

Kurash choralari Termitlarga qarshi kurash choralari ishlab chiqilgan bo'lsada, ularning yashirin hayot tarzi, ekologik tashqi muhim omillaridan himoyalanganligi, termit uyalarida ular tabaqalarining funksional ixtisoslashganligi, ular sonining nihoyatda ko'pligi, kurash choralari o'tkazilgan taqdirda ham oz qolgan miqdordagi termit tezlikda o'z populyatsiyasini qayta tiklash xususiyati amaldagi kurash choralarini istiqbolli emasligini yaqqol ko'rsatadi. Yuqorida keltirilganlarni hisobga olgan holda, termitlarga qarshi ekologik zararsiz, yuqori samarali yangi kurash texnologiyasini ishlab chiqish talab hilindi.

Bu borada chet ellarda termitlarga qarshi AQSH da (Su, Scheffrahn, 1994; Su, 1992), Hindistonda (Sharma, Vasudevan, Madan, 1991), Xitoyda (Wang, 1992), insektitsidlar aralashtirilgan aldamchi yem oziqalardan foydalangan holda termitlar sonini keskin kamaytirishga muvofiq bo'lingan.

Umuman olganda, termitlarga qarshi kurashning muvaffaqiyati, ularga qarshi turli yo'nalishlardagi usul va vositalarni o'z vaqtida ishlatish bilan bog'liqdir. Bunda quyidagilarni nazarda tutmoq lozim.

1. **Qurilish ishlariga qadar tuproqdagi termitlarni yo'q qilishga oid usullar va vositalar.** Imoratlar qurilishi mo'ljallangan hududlarda uy-tuproqning termitlar bilan zararlanganligini aniqlash va zarur bo'lsa, uchalikani zararkunandadan tozalash tadbirlarini amalga oshirish lozim.

2. **Termitlarni suv bostirib yo'qotish.** Imoratlar qurilishi mo'ljallangan maydonlarda termitlarni yo'qotishning eng samarali usuli - buning uchun bino quriladigan maydon atrofiga baland chellar olinadi, yer sug'oriladi, tuproq qo'rigandan so'ng chuqur qilib chopiladi yoki haydaladi. Tuproq betida suv bir necha kun turishini ta'minlash uchun binolar qurilishiga mo'ljallangan maydon surunkali ravishda sug'oriladi.

Termitlar qurilishini garavlash uchun imoratlar qo'rishcha mo'ljallangan maydonlardan ham kengroq joyni suv bostirish zarur. Termitlar

tarqalgan joylarda qishloq xo'jalik ekinlarini yetishtirish uchun imkoniyati boricha ko'proq sug'oriladigan va ekin qator oralariga tez-tez ishlov beriladigan ekinlar ekilishi kerak.

3. **Termitlarni kimyoviy preparatlar yordamida qirib yo'qotish.** Termitlarni yuqorida keltirilgan usul bilan yo'qotishda suv yetarli bo'lmagan hududlarda sumi-alfa, 5% k.e (10 l suvga 2 ml), detsis (2 ml), fyuri (1 ml), yoki regent, 20% sus.k (1 gr) ishchi eritmasi yoki emulsiya to'zib ishlatish yaxshi natija berishi mumkin. Buning uchun imoratlar qurilishi mo'ljallangan maydonlarda kimyoviy preparatlarning yuqorida keltirilgan me'yorlarda ishchi suyuqliklari purkagich yordamida ishlab chiqiladi. Ketidan tuproq ag'darilib chopib chiqiladi va yo'l g'altakmasi bilan yer zichlanadi.

4. **Termitlar uyasini qazish bilan bir vaqtda kimyoviy preparatlarni qo'llash.** Termitlar uyasi ustki tomondan kimyoviy preparatlarning suvli eritmasi bilan purkaladi. Keyin uya kavlani tuprog'i termitlari bilan bellurak yordamida tashqariga chiqariladi va biror bir preparat eritmasi bilan sekin-asta bir maromda ishlanadi. Shundan so'ng, tuproq zaharlangan termitlar bilan qayta chuqurga tashlanib zichlanadi. 1,60 m chuqurlikdagi 1,50 m diametrdagi termit uyasini ishlash uchun yuqorida keltirilgan preparatlardan birining 100 l ishchi suyuqligi sarflanadi.

5. **Termitlarga qarshi pishiq binolar qo'rish.** Uylar qurilishi amalga oshiriladigan loyihalarda kompleks tadbirlarning mohiyati shundaki, termitlar ver osti uyasidan uylarning yog'och konstruksiyalari va boshqa qismlariga bo'lgan yo'lga o'tib bo'lmaydigan kuchli mexanik to'siq - jehon amaliyotida bir necha o'n yillab sinalgan qo'yidagi qoidalarga amal qilish zarur.

Yog'och konstruksiyali binolar termitlarni o'tkazmaydigan, fundament va tayanch devorlarining pastki qalinroq qismi balandroq bo'lgan, pishiq g'ishtlarni terishda esa yuqori markali sementdan tayyorlangan murakkab qorishma ishlatilgan, temirbeton va boshqa termitlarga qarshi pishiq materiallardan dastlab tuprog'i zichlangan beton yostiqa joylashtirilgan asosga o'rnatilishi kerak yoki imoratning yarim yer to'lasi tamoman shu materiallardan ishlangan bo'lishi kerak. Murakkab qorishma tarkibidagi obakning miqdori 15% dan oshmasligi lozim.

Imoratning yog'ochli konstruksiyalari (termitga qarshi moddalar bilan shundirilgan) tuproqqa tegmasligi va undan 0,5 m balandlikda

bo'lishi kerak. Chiqish joyi va zinapoyalar termitga qarshi pishiq materiallardan puxta qilib qurilishi dardkor.

Imoratning yog'ochli konstruksiyalari ostidagi tosh fundament va devorning pastki qalinroq qismi sement qorishmasi (1:1) bilan 3 sm qalinlikda yoppasiga suvalishi yoki bir-biriga zich taqalgan, chekkalan (ichki va tashqi) tashqariga 5 sm chiqib turadigan va (45° burchak hosil qilib) zanglamaydigan metal tabaqa yotqizilishi, yoki pastki qavat qoq yarmigacha yoppasiga betondan ishlangan bo'lishi kerak. Imorat tagidagi tuproq quruq bo'lishi uchun, nam joylardagi zahni qochirish (drenaj)ni ta'minlash zarur. Yerto'ladan xo'jalik ehtiyojlari maqsadida foydalanish, ayniqsa, o'tin va qurilish yog'och materiallarni saqlashga chek qo'yish kerak. Bunday joylar yaxshi shamollatilmog'i kerak.

Hammom, kir yuvish va oshxona singari havodagi namlik yuqori bo'lgan xonalarni qo'rishda yog'och materiallardan foydalanish mutlaqo yaramaydi.

Qurilish jarayonida imorat ostidagi va atrofidagi barcha keraksiz yog'och buyumlarni imoratdan uzoqlashtirish kerak. Imorat ostidagi tuproq yog'och materiallardan, o'simlik ildizi va qoldiqlaridan tozalanish kerak. Qurilish tugatilishi bilanoq uning atrofidagi 1-1,5 m kenglikda maydoncha beton yoki asfalt yotqizilishi kerak.

Termitlarga qarshi kurash muvaffaqiyati bevosita ularga qarshi kurashning profilaktika (oldini olish) qoidalariga amal qilishga bog'liq.



erkaklari butunlay bo'lmaydi. Natijada partenogenez usulda ko'payadi. Tropik qit'alarda 2500 tacha turi ma'lum.

Nazorat savollari:

1. Termitlarning morfologik va biologik xususiyatlarini gapirib bering.
2. Termitlarning zararli faoliyati qanday?
3. Termitlarga qarshi qanday kurash choralarini bilasiz?

13.2. To'g'ri qanotlilar turkumi - Orthoptera

To'g'ri qanotlilar turkumining vakillari yer yuzida nihoyatda keng tarqalgan. Bular ancha yirik hasharotlar bo'lib, tanasi cho'ziq, boshi ko'pincha gipognatik tipda, tanaga erkin o'mashgan; ikki yonboshi bir oz yassilashgan; og'iz apparati kemiruvsi tipda; oldingi ust qanotlari terisimon, orqa qanotlari pardasimon va elpig'ichsimon shaklda tuzilgan. Bosh qismida bir juft mukammal ko'zidan tashqari 1-3 ta oddiy ko'zchasi ham bor. Mo'ylovlari ko'p bo'g'imli turli shaklda, ular ingichka va har xil uzunlikda, ba'zan tanasidan uzun (masalan, temirchaksimonlar, chirildoqsimonlar), ba'zan esa uning yarim uzunligiga yetar - yetmas (masalan, chigirtkalarda) bo'ladi. Qanotlari yaxshi taraqqiy etgan (ba'zan yo'q yoki temir qanot) va aniq tomirlangan. Oyoqlari to'la taraqqiy etgan, orqa oyoqlarining soni va boldirlari yo'g'onlashgan, baquvvat tikan va pislari bor; ular sakrash uchun moslashgan. Ko'p turlarida oldingi va o'rta oyoqlari yurish, yugurish, tinmashish uchun xizmat qiladi; kovlagich tipda tuzilganlari ham bor.

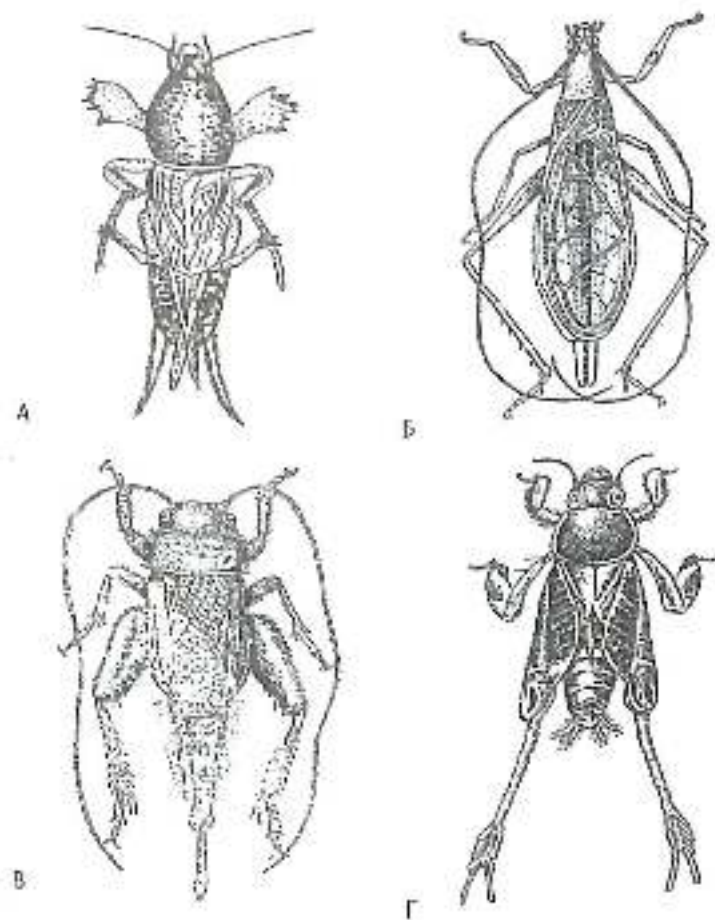
Uzun mo'ylovli to'g'ri qanotlilar kenja turkumi — Dolichocera

Bu kichik kenja turkumga mansub turlarning hammasida mo'ylovlari qilsimon, juda uzun, eshitish a'zoi oldingi oyoqlarining son qismiga joylashgan. Urg'ochi individ qomining keyingi bo'g'imida uzun qilichsimon tuxum qo'ygichi bo'ladi. Bularga asosan 2 ta bosh oila vakillari kiradi: Temirchaklar va chirildoqlar.

Temirchaklar — Tettigoniodea. Bu bosh oiladagi turlari uzun mo'ylovli, hamma panjalari to'rt bo'g'imli, tuxum qo'ygichlari o'roqsimon yoki qilichsimon shaklda, serkilari ko'pchiligida katta

bo'ladi. Peshonaga joylashgan oddiy ko'zi aniq ko'rinmaydi. Erkak individlari ust qanotlari birining asosida yo'g'onlashgan tomir, ikkinchi (o'ng tomondagi) qanotda ingichkalashgan (parda) qism bor, ular bir-biriga ishqalanishi natijasida chirillagan ovoz chiqaradi. Eshitish a'zoi oldingi boldirlar asosida o'mashgan.

Ko'pchilik turlari tuxumlik davrida tuproqda qishlaydi. Bular o'simlikxo'r va yirtqich bo'ladi.



107- rasm. To'g'ri qanotlilar turkumining vakillari:
(Muradovdan olingan suratlar)
A — buzoqboshi; B — poya chirildog'i; V — cho'l chirildog'i;
G — oddiy triperst.

Bu bosh oilaning vakillari Kavkazda, Qrimda, Sibirda, Qozog'istonda va O'rta Osiyoda g'alla ekinlarini, kartoshkani, dukkakli o'simliklarni, tamaki va beda barglarini, yosh nihollarni kemirib katta zarar yetkazadi.

Chirildoqlar — Grylloidea bosh oilasi

Bularning tashqi belgilari temirchaklarnikiga o'xshab ketadi. Farqi oyoq panjalari uch bo'g'imli, serkulari yumshoq. Chirildoqlar tanasi yirik, qisman yassilashgan va silliq.

Mo'ylovlari ingichka va qilsimon. Ko'zlari katta emas, ko'zchalari uchta. Chirildoqlarning rivojlanishi va hayot kechirishi umuman temirchaklar va chigirtkalarga o'xshash. Bular o'rta yosh lichinkali davrida qishlaydi.

Chirildoqlar bosh oilasi bir necha oilaga bo'linadi:

Chirildoqlar oilasi. Bular xonadonlarda uchraydi. Keehqurum chirillagani uchun uy qora chirildog'i deb aytiladi. Oziqa qoldiqlari, non ushqolari bilan oziqlanadi. Panjalari uch bo'g'imli, boshi gipognatik tipda, oldingi oyoqlari kovlovchi tipda emas, kattaligi 12 — 15 mm ga yaqin. Chirildoqlar bosh oilasidan cho'l chirildog'i keng tarkalgan. Tuxumini iyun oyida qo'yadi, iyul oyida lichinkalari chiqib, o'simlikka zarar yetkazadi, lichinkasiqishlaydi. May oyida voyaga yetgan hasharot etishadi va pamiq hamda poliz ekinlariga katta zarar yetkazadi. Rivojlanish davri 13 — 14 oy davom etadi.

Buzoqboshilar o'ila s i. Bular tashqi tuzilishiga ko'ra chirildoqlardan bir muncha farq qiladi (107- rasm, A). Ularning kalta va muskullashgan oyoqlari yer kavlashga moslashgan, qanotlari kalta, boshi katta, yapaloklashgan — prognatik tipda, urg'ochilarida tuxum qo'ygichlari yo'q. Kattaligi 3,5 — 5 sm. Qo'proq zah tuproqda uya kovlab, kechasi aktivlashadi. Usumlik ildizi, kartoshka, sabzavot va g'o'za ildizini qirqish bilan malum zarar yetkazadi.

Poya chirildoqlar oilasi yoki pamaalovchilar (107- rasm, B). Oyoq panjalari formulasi 3 — 3 — 4, tuxum qo'yuvchi o'simlasining shakli to'g'ri, ba'zilarida qanotlari kichik yoki yo'qolgan, tuxumlarini o'simlikning poya va navdalari ichiga qo'yadi. Bular O'rta Osiyoning ekinzorlarida ko'p uchrab, bir kancha madaniy o'simliklarga (jumladan, g'o'zaga) zarar yetkazadi.

Kalta mo'ylovlar kenja turkumi — Brachycera

Bularga chigirtka s i m o n l a r, tetrigidrosimonlar va triperstosimonlar bosh oilalar i kiradi. Shulardan eng kupchiligini chigirtkalar — Acrididae oilasiga mansub turlar tashkil etadi.

Ko'pchiligi yirik hasharot — kattaligi 60—70 mm va undan ham ortiq keladi. Bular temirchaklar va chirildoqlardan mo'ylovlarning ipsimonligi, ba'zan to'g'nag'ichsimonligi va tuxum qo'ygichining kattaligi bilan farq qiladi. Ko'krak qismi hajmdor, gardishdek ko'tarilgan. Oldingi ko'kragining oyoqlari o'mashgan erlarining oralig'i tekis yoki kichkina o'simtalidir. Oldingi ko'krak o'rta ko'krakka qimirlay oladigan, o'rta ko'krak esa orqa ko'krakka yopishib, harakatchan bo'lib o'mashgan. Qanotlari yaxshi taraqqiy etgan (qanotsizlari ham bor), aniq tomirlangan.

Chigirtkalarining ovozi orqa oyog'ining ust qanot «tola»lariga ishqalanishi natijasida hosil bo'ladi. Timponal a'zoi bularning oldingi qorincha bo'g'imi yon tomonida joylashib, xitin bilan o'ralgan maxsus parda shaklida tuzilgan.

Ular asosan tuxumlik, bir necha turlari esa voyaga yetgan yoki lichinka davrida qishlaydi. Ko'pchilikdur chigirtkalar tuxum qo'yuvchi o'simta vositasida yerni kovlab, maxsus bezdai ajratilgan ko'piksimon suyuqlik chiqarib, u yerda tuxum qo'yuvchi «ko'zacha» hosil qiladi. Kevin «ko'zacha» ichiga 150 tagacha tuxum qo'yadi (yirim hollarda 1 m² yerda 1800 tagacha shunday «ko'zacha» bo'lib, ularning har biridan 100—120 tagacha lichinka chiqadi). Tuxum qo'yish davri bir oy va undan ham ortiq muddatga cho'ziladi. Tuxum qo'yib bo'lgach urg'ochi zot, undan ilgariroq esa erkagi o'ladi.

Lichinkalar tuxumdan kelasi yili bahorda ochib chiqadi. Tuproq yuzasiga chiqqan lichinka tezda tullaydi va navbatdagi yoshga o'tadi. Lichinkalar tuproq sharoitiga qarab oldinma-ketin chiqadi. Tuxumdan ochib chiqqan lichinka 12—24 soatdan so'ng oziqlanadi. Butun rivojlanish davrida lichinka 4—5 marta tullab, shuncha yoshni o'taydi. Turli yoshdagi lichinkalar tanasining va qanot murtagining kattaligi, mo'ylovining uzunligi va bo'g'imlar soni bilan bir-biridan farq qiladi. Oxirgi tullashdan so'ng yetuk hasharotga aylanadi. Ular tuda va yakka-yakka holda yashaydi. Chigirtkalar, ayniqsa, yetuk davrida juda xo'ra bo'lib, ko'paygan joylarida dala o'simliklariga katta ofat keltiradi.

Chigirtkalar oilasiga juda ko'p turlar kirib, bularga zararkunanda poda turlaridan to'qay ko'chmanch i — Locusta migratori L. tari

Ukrainaning janubida, Qozog'istonda, Urta Osiyoda keng tarqalgan. Ular g'allazorlarga, bedapoyalarga katta zarar keltiradi. Lichinkalari tuxumlaridan aprel va may oyining oxirida chiqadi.

Marokash chigirtkasi Ozarbayjon, Armaniston, Gruziya, janubiy Qozog'istonda uchrab, paxta va boshqa qishloq xo'jaligi o'simliklariga katta zarar etkazadi. Lichinkalari mart oyining oxirlarida chiqadi.

Tetrigidosimona lar bosh oilasi tanasining ustki tomoni uzun, oldingi yelkasi bilan qoplangan, eshitish a'zoi yo'q, ust qanotligi qisqargan, orqa qanotiga nisbatan kalta. Panjalari 2—2—3 shaklda. Urta Osiyoda asosan zararkunanda turlari uchraydi. Lichinkalari bahorda tuxumdan chiqib, 5—7 marta pust tashlaydi. Rivojlanish davri 50—70 kun, o'simlik va tirik oziqalar bilan ovqatlanadi. Kichik yoshdagilari o'simlik nihollari bilan, katta yoshdagilari o'simlik qismlari, hasharotlar va chuvalchanglar bilan oziqlanadi.

Triperstosimonlar bosh oilasi, tanasi kichik, oldingi juft oyoqlari kovlovchi tipda, panjalari 1—3 bo'g'imli. Ba'zi turlari suv havzalari qirg'oqlaridagi nam joylarda yashab, sholiga zarar etkazadi (107-rasm, G).

9-turkum. Gemimeridlar — Hemimerida

Bu turkumning vakillari tipik endoparazit hasharot. Ular Afrika-qit'asida keng tarqalgan, kemiruvchi hayvonlarning tuklari orasida yashaydi. Tanasining kattaligi serkisiz 8—14 mm, qanotsiz, ko'zsiz, gavdasi zichlashgan, boshi prognatik tipda, kalta mo'ylovli, uzun takli, yumshoq, bir bo'g'imli serkisi bor. Tirik bola tug'adi.

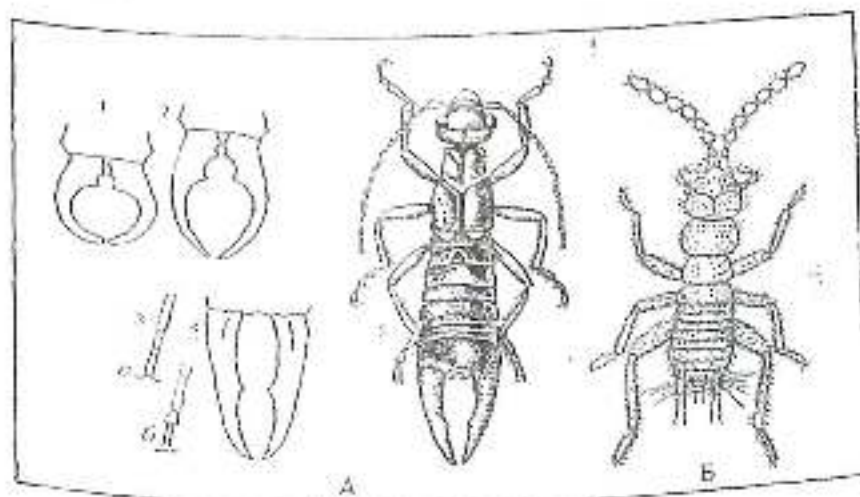
10-turkum. Teri qanotlilar — Dermaptera

Teri qanotlilar yoki "quloq kovlovchilar" sirtidan bir oz buzoq-boshiga o'xshash, lekin kichik (0,5—4 sm) hasharotlardir. Tanasi cho'zinchoq, egiluvchan, boshi prognatik tipda. Teri qoplag'ichi dag'allashgan, oldingi juft qanotlari kalta, terisimon, tomirlanmagan ust qanotga aylangan, orqa jufti esa pardasimon ko'rinishda. Qanotsiz turlari ham bor. Serkilar yirik, bir bo'g'imli va ombursimon shaklda, turli xil kattalikda tuzilgan (108-rasm, A). Ular oziqlanish vaqtida o'ljani tutib turish vazifasini ham o'taydi.

Bular yakka-yakka yoki tuda bo'lib, toshlar ostida, o'simlik qoldiqlarida, chirigan ildizlarda, po'stloqlar tagida va boshqa sermam, issiq yerlarda uchraydi.

Teri qanotlilar tuxum, lichinka va yetuk hasharot davrida qishlaydi. Ko'pchiligi bir yilda bir marta uchraydi. Urg'ochilari kuz boshida urug'lanadi va tez kunda tuxum qo'yishga kirishadi. Tuxumlarini to'dalashirib, tuproq oralig'iga qo'yadi. Qo'yilgan tuxumlardan 2—3 hafta o'tgach, lichinkalar ochib chiqadi. Lichinkalari imagoga o'xshaydi. Qayta-qayta tullab (4—6 marta) voyaga etadi.

Lichinkalar rivojlanishi bir necha haftadan bir necha oygacha davom etadi.



108-rasm. Teri qanotlilar (A) va zorapteralar (B):
1 - qirg'oq "quloq kovlovchilar"ning ombursimon qisqa ketgi qorin o'simtasi; 2 - uzun ombursimon o'simtasi; 3 - barmoqlari (a - qirg'oq quloq kovlovchilari; b - oddiy quloq kovlovchilari); 4 - urg'ochi quloq kovlovchining ombursimon o'simtasi 5 - qirg'oq quloq kovlovchi (Murodovdan olingan suratlar).

Ko'pchiligi kechqurun aktivlashadi. Ularning 1200 ga yaqin turi ma'lum. Qozog'istonning tog'li rayonlari va O'rta Osiyoda bir necha turi uchraydi. Ular hammaxo'r, o'simlik va hayvon mahsulotlari bilan oziqlanadi. Bir qancha turi g'alla, turli poliz o'simliklariga va bog'dorchilikka ma'lum zarar yetkazadi.

11-turkum. Zorapteralar — Zoraptera

Zorapteralar tropik zonalarida daraxtlarning po'stlog'i ostida, chirigan o'simlik qoldiqlarida, sernam yerlarda yashirinch hayot kechiradi. Yevropada uchramaydi.

Tanasi kichik, qanotsiz yoki qanotli, boshi prognatik tipda, mo'ylovlari cho'tkasimon, 9 bo'g'imli, oyoq panjalari 2 bo'g'imli, serkisi kalta, bir bo'g'imli, tuxum qo'ygichi yo'q (108-rasm, B). Ko'pchilik qanotsiz formalari uzunligi 3 mm gacha, ko'zlari yo'q. Lekin qanotsiz formalarda qanotlilari va ko'zlilari ham uchraydi.

Qanotlarini, agar bo'lsa, termitdargao'xshash, sinish orqali tashlaydi. Bularning 20 ga yaqin turi ma'lum.

4-bosh turkum. Gemipteroidlar — Hemipteroidea

Bularning xarakterli belgilari og'iz apparatlari so'ruvchi yoki moslashgan kemiruvchi tipda; oldingi qanotlari keyingi qanotlariga nisbatan yaxshi rivojlangan va uchish vaqtida asosiy rolni bajaradi. Qorin gangliydan iborat; tuxum naychalari politrofik yoki telotrofik tipda (faqat patxo'rlarda panoistik tipda). Malpigi naychalari 2—6 ta. Gemipteroidlar bosh turkumi 6 ta turkumga bo'linadi.

1-turkum. Pichanxo'rlar — Psocoptera

Pichanxo'rlar mayda hasharotlar-bo'lib (1—5 mm), og'iz apparati kemiruvchi tipda tuzilgan. Mo'ylovlari uzun, ingichka, 12—50 bo'g'imli. Ilkala juft qanotlari (agar ular taraqqiy etgan bo'lsa) pardasimon va siyrak tomirlangan. Oyoqlari ingichka, panjalari 2—3 bo'g'imli, harakatchan (109-rasm, A).

Bular daraxt va butalarda, hashaklar orasida, devor kovaklarida, o'simlik va hayvon mahsulotlarida, qushlar hamda boshqa guruh hayvon inlarida, tuproqlarda, uylarda, kutubxonalarda va hokazo yerlarda yashaydi. Tabiiy sharoitda a'zoik qoldiqlar, zamburug'lar va hokazolar bilan oziqlanadi.

Pichanxo'rlar g'o'zaning ko'sak va tola kasalliklarini, masalan, pushirang chirish (kasalligini) qo'zg'atuvchi zamburug'larning sporalarini tarkatishda ishtirok etadi.

Pichanxo'rlar tropik va subtropik zonalarida keng tarqalgan. 1000 ga yaqin turi ma'lum.

2-turkum. Patxo'rlar — Mallophaga

Bu turkumga qushlar va qisman sut emizuvchilarda parazitlik qilib yashovchi qanotsiz hasharotlar kiradi. Ularning tanasi tig'iz, odatda, sertuk, kattaligi 0,5—11 mm. Boshi yirik, ko'krak qismidan ko'ra kengroq, ko'zlari yo'q yoki reduksiyalangan. Og'iz apparati kemiruvchi tipda maxsus moslashgan, mo'ylovlari 3—5 bo'g'imli, old elkasi aniq, oyoqlari kalta, bir xil tipda, panjalari 1,2 bo'g'imli bo'lib, juft yoki toq timoqcha bilan tugallanadi. O'rta va keyingi ko'krak bo'g'imlari ko'pincha qo'shib ketgan, ko'kragi 2 bo'g'imdan tuzilgan. Tuxum naychalari panoistik tipda. Bular pichanxo'rlarga va qisman bitlarga o'xshaydi (109-rasm, B).

Patxo'rlar qushlarning yoki sut emizuvchilarning patlari va junlari orasida ektoparazit, ba'zi bir turlari yirik qushlarning og'iz bo'shlig'ida endoparazitlik qiladi.

Tuxumlari qopqoqli, uni pat. par va junlarga yopishtirib qo'yadi. Lichinkalari 3 marta tullaydi. Ularning butun rivojlanish sikli 3—4 hafta davom etadi.

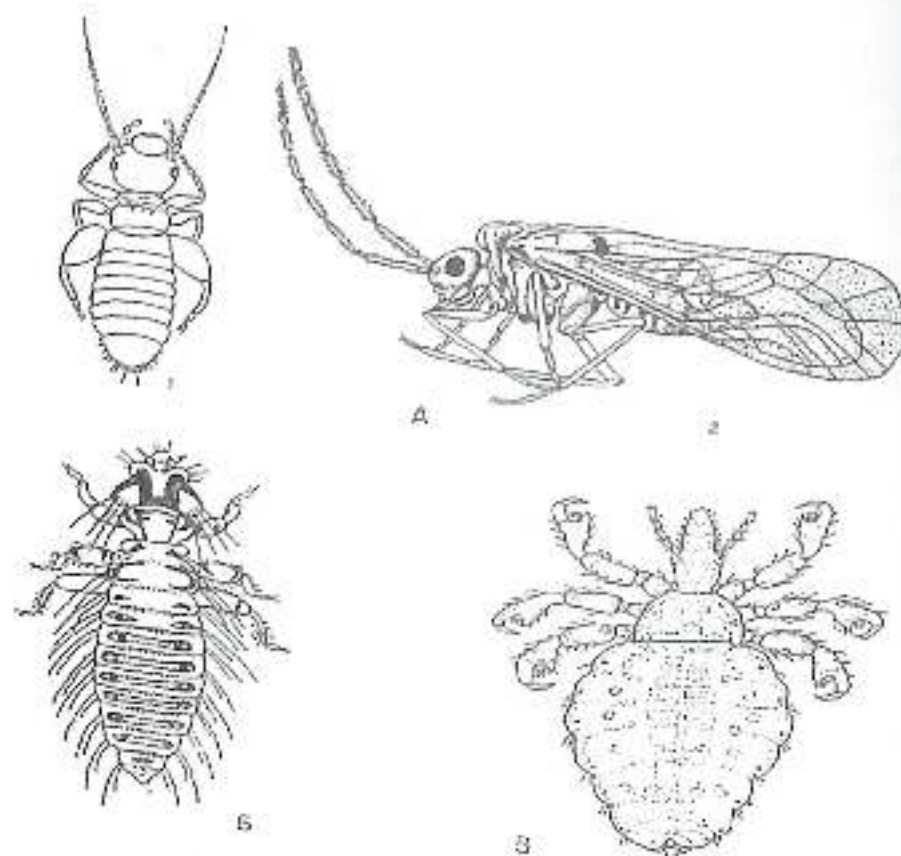
Patxo'rlar teri orqali ayratilgan moddalar bilan oziqlanadi yoki qon so'radi. Zararlangan hujayraning mahsuldorligi pasayadi. It va mushuk patxo'rlari kishilarda rivojlanishi mumkin bo'lgan bir tur gijani yuqtiradi.

Ularning 2600 ga yaqin turi ma'lum. Shundan 300 tasi sut emizuvchilarda, qolganlari qushlarda parazitlik qiladi.

Bular qanotsiz hasharotlar, odamlar va turli sut emizuvchilar terisida parazitlik bilan qon so'rib hayot kechiradi. Ularning kattaligi 0,3—6 mm, tanasi tig'iz tuklar bilan qoplangan. Boshi kichkina, ko'zlari yo'q yoki reduksiyalangan, mo'ylovlari qisqa, 3—5 bo'g'imli, og'iz apparati sanchib-so'ruvchi tipda, ko'krak bo'g'imlari qo'shib ketgan, oyoqlari qisqa, panjalari bir bo'g'imli, timoqlari ilmoqsimon «dirmashuvchi» (109-rasm, V).

Og'iz apparati kalta xartumcha shaklda tuzilgan. Xartumchani tanaga sanchish natijasida jarohatlangan nuqtaga hasharot so'lagi tushadi va qon suyuklanadi: tomoq va og'iz bo'shlig'ining kuchli muskullari qonning tanaga so'rilishini ta'minlaydi.

Bularning boshqa parazit hasharotlar — qandalalar hamda burgalar dan farqi, ularning to'liq rivojlanish sikli hujayra tanasidao'tadi. Ular tuxumlarini (sirkalarini) tukka yoki teriga va kiyim-kechaklarga yopishtirib qo'yadi. Lichinkasi imagoga o'xshaydi, 3 marta tullaydi.



109-rasm. Gemipteroidlar bosh turkumi:
(Murodovdan olingan suratlar)

A - Pichanxo'rlar turkumi; 1 - kitob biti; 2 - qanotli erkagi;
B - patxo'rlar turkumi-trinoton patxo'ri; V - bitlar turkumi-
cho'chqa biti.

Bitlar uzluksiz urchiydi. 24 kun davomida, to'la rivojlanib bo'ladi. Ko'pchilik tur bitlar biror tur xo'jayinga moslashgan bo'ladi. Faqat o'sha tur hayvonda rivojlanadi. Ba'zi turlari esa xilma-xil xo'jayinlarda rivoj lana oladi. Qator tur bitlar, jumladan, cho'chqa, sichqon, kalamush va h. k. bitlari vabo kabi turli kasalliklarni tarqatadi. Bitlarning 300 ga yaqin turi ma'lum. Bulardan eng xarakterlisi odam bitidir.

3-turkum. Bitlar — Anoplura

Ularning bit formasi faqat boshda, sochlarda; ikkinchi formasi esa tana tuklarida va kiyimda yashaydi. Sanitariya qoidalarga rioya etilmaganda bit paydo bo'ladi.

Nazorat savollari:

1. Uzun mo'ylovlar kenja turkumi ga qaysi hasharotlar kiradi?
2. Kalta mo'ylovlar kenja turkumiga kiruvchi hasharotlarni aytib bering.

13.3. Teng qanotlilar turkumi — Homoptera

Teng qanotlilar — turkumi yuzaki qarashda juda xilma-xil hasharotlarni o'z ichiga oladi. Bular dafalarga, bog'larga, poliz ekinlariga, o'rmon va qishloq xo'jaligiga katta zarar yetkazadi. Bularning boshi opistognatik tipda o'rnatilgan, jag' va lab paypaslagichlari yo'q, og'iz apparati sanchib-so'ruvchi tipda tuzilgan. O'simlik shirasi bilan oziqlanadi, ko'pincha galalashib yashaydi.

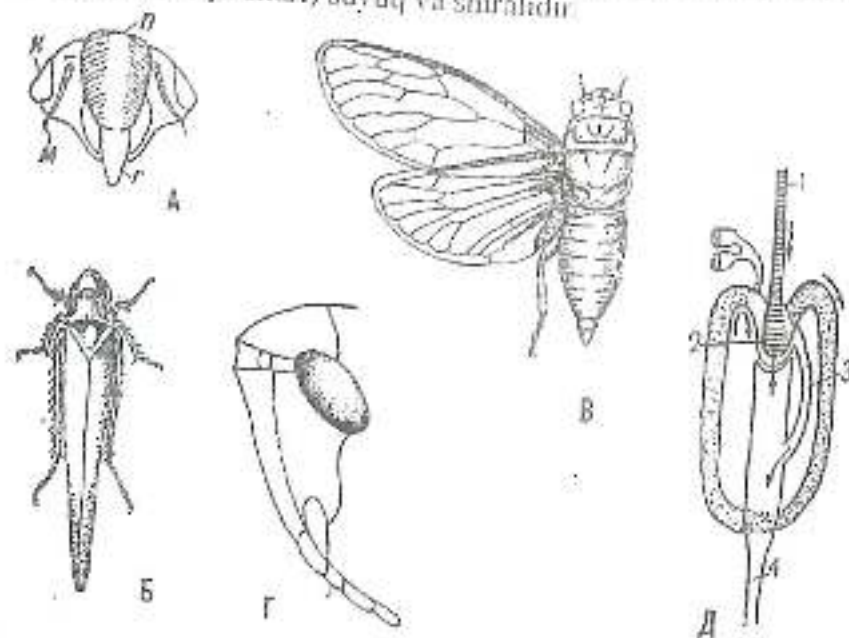
Teng qanotlilar xilma-xil bo'lgani bilan ular uchun umumiy belgi og'iz apparatining tuzilishidir (qandalalarning og'iz apparatiga o'xshaydi). Xartumchasi 1—2—3—4 bo'g'imdan iborat, cho'ziq pastki lab yig'ilib ko'krakka, oyoqlar orasiga qisilib turadi. Pastki lab yuqori tomondan kaltaroq, ustki lab bilan yopilib turadigan tarmovchadan iborat.

Yig'iladigan ana shu bo'g'imli xartumning ichida 4 ta uzun qilchalardan iborat sanchuvchi apparat turadi. Bu qillar yig'ilib turganda ikkita kanal hosil bo'ladi: so'lak kanalidan jarohatga so'lak boradi, so'rish kanalidan so'rilgan ovqat ko'tariladi. Yuqori lab qisqa va o'jiz taraqqiy etgan.

Ularning o'rta ko'kragi boshga ikkala ko'krakiga qaraganda baquvvat, qanotli formalari, odatda, uchburchak qalqonchali. Saratonsimonlar va barg burgachalarning orqa oyoqlari sakrovetchi tipda tuzilgan. Qisman shiralar, koksidiyalar va oq qanotlilar lichinkalarida oyoqlar juda kaltalashgan yoki taraqqiy etmagan.

Ularning ichagi o'ziga xos tuzilgan. Oldingi ichakning oxirgi qismi o'rta ichak oxiri yoki orqa ichakning boshlanish qismi bilan tutashgan.

bo'lib, o'rta ichak mustaqil pufakchaga o'rashaydi (110- rasm, D). Ekskrementi (chiqindilari) suyuq va shirali.



110- rasm. Teng qanotlilar turkumi. (Murodovdan olingan suratlar)

Saratonlar kenja turkumi:
A — rozaniya saratonini boshi (n — peshonasi; k — fasetkali ko'zi, m — mo'ylovi; q — chaspagi). B — rozaniya saratonini boshini yon tomonidan ko'rinishi va saratonini (x) joylanishi. D — ichagining tuzilishi: 1 — oldingi ichagi; 2 — filtrlash kamerasi; 3 — o'rta ichagi; 4 — orqa ichagi).

Teng qanotlilarning keltiradigan zarari turlicha. Ular o'simlikning hujayra shirasini so'rib, kuchsizlantiradi, uning hosilini kamaytiradi, ba'zan uni quritadi, g'urrachalar (shishlar) hosil qiladi: barg va boshqa a'zolari shirali chiqindilari bilan ifloslantirib, qora zamburug' bosishga yoki o'simlik qismlarining biri-biriga yopishib qolishiga sabab bo'ladi. natijada o'simlik nobud bo'ladi.

Teng qanotlilarning 30 mingga yaqin turi ma'lum. Bularning eng asosiy kenja turkumlari 5 ta: saratonlar, oq qanotlilar, barg burgachalar, o'simlik bitlari, qalqon bitlari. Bu kenja turkum vakillari tashqi ko'rinishidan va biologik xususiyatlari jihatidan bir-biridan farq qiladi.

Saratonlar — Cicadinea

Bularning boshining tepasi bet tomonidan aniq burchak hosil qiladi. Mo'ylovlari kalta, 3 bo'g'imli, uchunchi bo'g'imi uchidan uzun bo'g'imdor qilchasi bor. Ko'zlari taraqqiy etgan. Oyoq panjalari 3 bo'g'imli. Orqa oyoqlari (sayroqi saratonlardan tashqari) uzun sakrovchi tipda tuzilgan. Ustqanoti bir oz xitirlashgan, pardasimon, tiniq qorinchasi 8 bo'g'imdan iborat. Odatda, tuxumlarini tuxum qo'ygichi yordamida o'simlikning poyasini tilib, ichiga botirib qo'yadi. Lichinkalari imagoga o'xshash, 5 ta Yoshi bor. Sayroqi saratonlarining lichinkasi tuproqda yashaydi. Rivojlanishi yarim yil, bir yil, sayroqi va boshqa avlodlarda bir necha yil, janubiy Amerika turlari 15-17 yil davom etadi (110, V, G- rasm).

Saratonlarning ko'pchilik turlari o'simliklar zararkunandasi hisoblanadi. Ular virus kasalligini tarqatadi.

Oq qanotlilar yoki aleyrodidlar — Aleyrodina kenja turkumi

Tanasi kichik (1,3- 1,8 mm). Mo'ylovlari 3-7 bo'g'imli; ikkala juft qanot oq, g'ubor kukunlar bilan qoplangan, oyoq panjalari 2 bo'g'imli. Og'iz apparati so'ruvchi tipda tuzilgan. Tuxumlarini barg ostiga qo'yadi. Rivojlanishi murakkab giperomorfoz tipida, lichinkalarida 4 yosh bo'ladi. Birinchi va keyingi yoshlarida harakatsiz, oq va mo'ylovlari yordamida o'simlik bargiga yopishgan bo'ladi, IV yoshida keskin o'zgarib, ustini mumg'ubor chiqindilari bilan qoplaydi, keyin qanotli imagoga aylanadi. Bir yilda bitta yoki bir necha avlod beradi (111- rasm). O'zbekiston sharoitida bular 6-10 ta avlod berib, erta bahorda teplitsa va parniklardagi ekinlarga, ochiq daladagi poliz ekinlariga katta zarar yetkazadi.

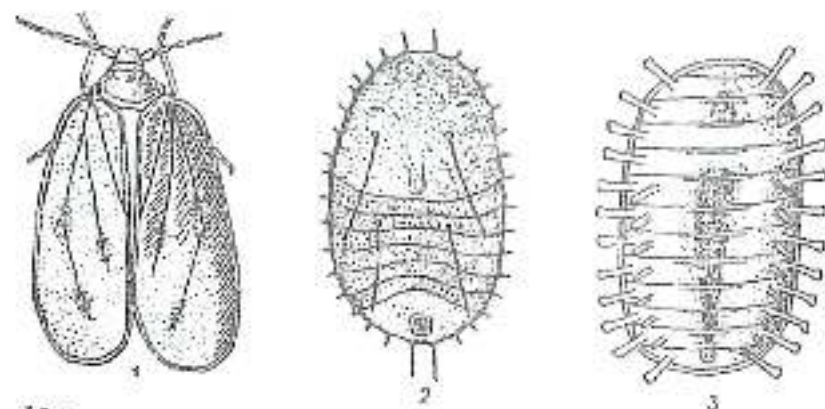
Bular tropik qit'alarda keng tarqalgan. Barglar ostida yashab, uni yopishqoq (shirin) chiqindilari bilan ifloslantiradi, zamburug'lar ko'payishiga sharoit tug'diradi, bargning nafas olish teshiklarini berkitib qo'yadi.

Barg burgachalar yoki psillidlar — Psyllinea kenja turkumi

Ular o'simlik bitlariga sirtidan o'xshaydi, ammo gavdasining shakli, sonlari juda ham rivojlanganligi, sakrovchi keyingi oyoqlari borligi bilan o'simlik bitlaridan farq qiladi. Tanasining uzunligi 3-6 mm, mo'ylovi

uzun, 10 bo'g'imli; oyoq panjalari 2 bo'g'imli. Lichinkalarining tanasi zichlashgan, qanot murtaklari bor. Tuxumi poyachali. Bir yilda turariga qarab 1-5 avlod berishi mumkin.

Er yuzida taxminan 1500 ta ga yaqin turi ma'lum. Lichinkalari o'simlik bitlariga o'xshash "asal shudring" chiqarib, olma, nok va boshqa mevali daraxtlarga zarar yetkazadi.



111-rasm. Teng qanotlilar turkumi, Oq qanotlilar kenja turkumi (Murodovdan olingan suratlar)
1 — voyaga etgan, 2 — lichinkasi, 3 — pupariysi

Shiralar yoki o'simlik bitlari — Aphidinea kenja turkumi

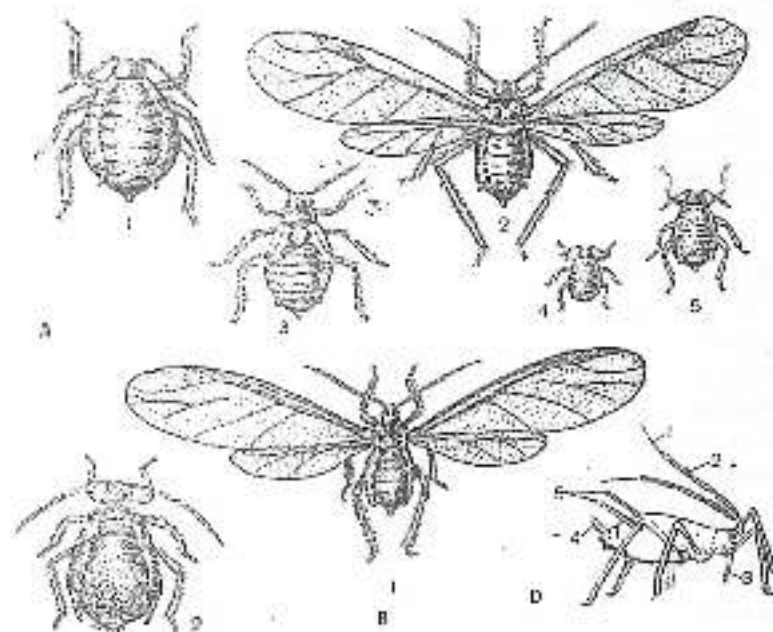
Er yuzida ko'p tarqalgan maydonda (0,5 mm), polimorf (qoloniya) hasharotlardir. O'simlik bitlari ba'zan shirinchalar deb ataladi. Ularning tanasi noziq (yumshoq), ko'pincha oval ko'rinishda, ba'zan shar va halto silindrsimon, siyrak yoki zichroq tuklar, ba'zan oq g'ubor yoki bezlar ishlab chiqargan oq mumsimon momiq bilan qoplangan. Rangi sarg'ish, to'q yashil, qoramir va qora bo'lishi mumkin. Mo'ylovlari 3-6 bo'g'imli, birinchi ikki bo'g'imi qisqaroq va yo'g'onroq.

Xartumi cho'ziq pastki labdan iborat bo'lib, uchi bo'g'imlidir. Ko'krak qismi oldingi, o'rta va orqa ko'krakdan iborat. Shundan o'rta ko'krak eng kattasi, qanotlari orqa ko'krak bilan tutashib ketgan.

Qanotlari (agarda bo'lsa) noziq, pardasimon, keyingi qanoti oldingisiga nisbatan kichikroq, oyoqlari tuklar bilan qoplangan, panjalari 2 bo'g'imli.

Qorinchasi 9 ta bo'g'imdan tashkil topgan bo'lib, ko'pchilik tur shiralarning 6- bo'g'imining yuqori tomonidan turli kattalikda va shaklda «shira bo'rtmalari» yoki «shira naychalari» bor.

Bularning biologiyasi o'zgacha. Ko'p tur shiralar voyaga etgan davrida quyidagi shakllarda: tirik turuvchi qanotsiz, tirik turuvchi qanotli, tuxum qo'yuvchi, qanotsiz urg'ochi individlar va qanotli (ba'zan qanotsiz) erkak individlar uchraydi (112-rasm).



2-rasm. Teng qanotlilar turkumi, shiralar yoki o'simlik bitlari kenja turkumi:

A — karam shirasi: 1 — qanotsiz urg'ochi; 2 — kamotli urg'ochi; 3 — nimfa, 4 — 5 — har xil yoshdagi lichinkalar; B — cheryomuxa va arpa shirasi: 1, 2 — qanotli va qanotsiz urg'ochisi; D — qanotsiz urg'ochisining uzilishi (1 — mo'ylov uchi; 2 — mo'ylov; 3 — xartumi; 4 — dumcha; 5 — shiranaychalari).

Mavsum davomida shiralarda jinsiy va jinsiz urchish bo'g'inlar navbatlashadi. Bahor va yoz oylarida faqat partenogenez (urug'lanmasdan) ko'payuvchi formalar uchraydi. Jinsiy bo'g'inlar kuzda vujudga keladi va urug'lantirilmagan tuxumlar qo'yadi. Tuxumlar

qishlaydi. Bahorda ulardan shiralar ochildib chiqadi. Bular katta yoshga yetgandan so'ng kelgusi bo'g'inlar uchun asos bo'ladi. Shuning uchun ular asoschilar deyiladi. Ular deyarli qanotsiz bo'ladi va jinsiz usulda, qanotli va qanotsiz individlar turadi. Shular jumlasidan tirik taruvchi qanotlilar, odatda, ko'p bo'lmaydi. Ular to'rtinchi tarqalishini ta'minlaydi, shu sababli tarqaluvchilar deb ataladi. Kuzga borib qanotli urg'ochi formalar ko'p miqdorda paydo bo'ladi, ular erkak va urg'ochi individlar va jinslilar deb ataladi.

Shunday qilib, bahor-yoz davrida shira qoloniyalari nuqul jinsiz tirik tug'uvchi va lichinka individlardan iborat bo'ladi va faqat kuzga borib erkak va tuxum qo'yuvchi urg'ochi individlari yuzaga keladi. Urug'lantirilgan urg'ochi tuxum qo'yadi. Tuxumlar qishlaydi. Shiralar voyaga yetgan davriga qadar 4 qayta tullaadi. Bular bahorda 15-20 kungacha, yozda 4-8 kunda rivojlanadi. Oxirgi tullashdan so'ng shiralar tirik tug'a boshlaydi. Bahor va yoz davomida faqat partenogenez bilan ko'payuvchilar avlodlari bir mavsumda 15-20 gacha nasl berib ko'payadi.

Shiralar, bo'g'inlar almashishdan tashqari, bir tur o'simlikdan ikkinchisiga ko'chib o'tadi. Ular uchun daraxtlar asosiy, o'tsimon o'simliklar esa ko'pincha o'tkinchi rol o'ynaydi. Asosiy o'simliklarga qishlovchi shiralar tuxum qo'yadi va ularda asoschilarning bir-ikki bo'g'in individlari yashaydi va faqat qanotli urg'ochi tarqaluvchilar o'tkinchi o'simliklarga uchib o'tadi va bu erda yozgi tirik tug'uvchi individlar arhiy boshlaydi. Kuzda qanotli jinslilar paydo bo'ladi, ular yana asosiy o'simliklarga uchib o'tadi va u yerda erkak hamda urg'ochi individlar tug'adi. Ko'pchilik tur shiralar bir tur o'simlik bilan oziqlanadi. Faqat nisbatan kamchilikni tashkil etuvchi tur shiralar hammaxo'rlardir, lekin ular ham qanday bo'lmasin bir tur yoki guruh tur o'simliklarda oziqlanadi.

Shiralarni xarakterlashda ularning quyidagi biologik xususiyatlari katta ahamiyatga ega. 1. Bir uyli hayot kechirish siklini tamomila (shu tur shira yoki uning shaklini bir yoki hammaxo'r bo'lishidan katiy nazar) bir tur o'simlikda o'tkazuvchi tur yoki turlicha formadali. 2. Ikki uyli amfigon (ikki jinsli) bo'g'ini, qishlovchi tuxum, asoslantiruvchisi va uning avlodlari birlamchi xujayinida (doimo daraxt o'simliklarda), mi-gratsiyadan keyingi bo'g'inlari esa ikkilamchi xo'jayinda (o't, ba'zan daraxt-o'simliklarda) rivojlanuvchi tur yoki formadali. 3. To'liqsiz siklli-amfigon bo'g'ini va u bilan aloqador bo'lmish qishlovchi tuxum va asoslantiruvchilarini yo'qotgan va faqat

partenogenetik urchigan tur yoki ko'pincha tur ichra formada ekanligi muhim biologik belgilardan hisoblanadi.

Shiralarning hayot faoliyatiga harorat kuchli ta'sir etadi.

Shiralar o'simlik shirasini so'rib olishi natijasida to'qima jarohatlanadi, normal o'sish izdan chiqadi. Ular ajratgan chiqindilar o'simlikning barg, meva hamda mahsulotlarini ifloslantiradi, o'simliklarga virus, zamburug' va boshqa kasalliklarni yuqtiradi.

Shiralarning 20 mingdan ortiq turi ma'lum bo'lib, so'nggi yillarda professor M. N. Narziqulov (Tojikiston SSR Fanlar akademiyasining akademigi) va uning shogirdlari O'rta Osiyo shiralarning 100 dan ortiq ilgari fanga nomalarni turlarini aniqladilar.

Koksidiyalar Yash qurtchalar va qalqondorlar — Coccipea kenja turkumi

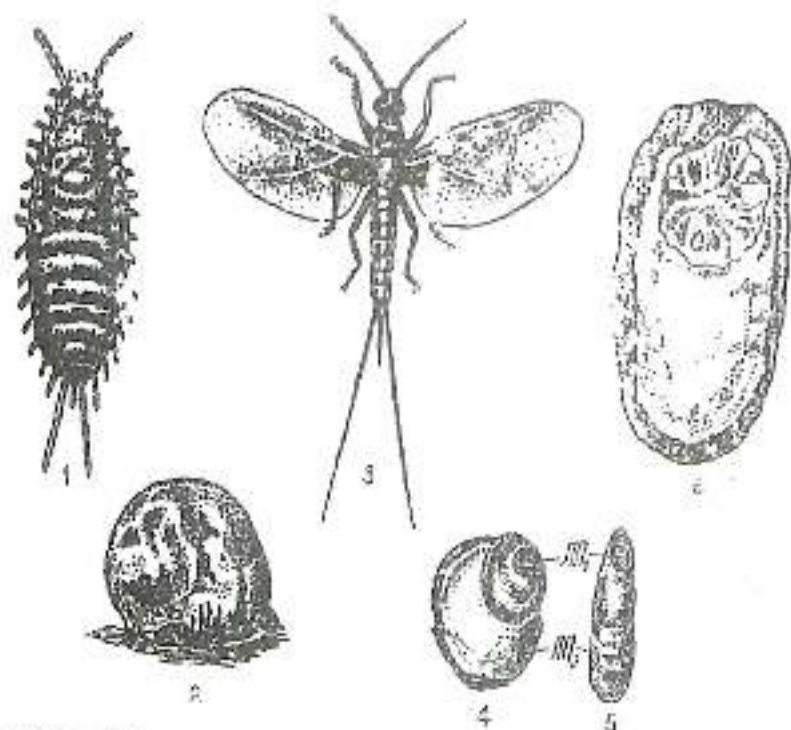
Bu kenja turkum juda maxsuslashgan guruh hisoblanadi. O'simliklarning turli qismlarida — barg va poyalarida ko'pincha mayda, ba'zan chig'anoqqa o'xshaydigan va o'simlik yuzasiga yopishib turadigan mumqalqondorlar uchraydi. O'rta Osiyo va Qozog'iston territoriyalarida 300 ga yaqin turi, Shundan 30 dan ortig'i mevali va ibota daraxtlarga, tut va tokka, anor va anjirga jiddiy zarar yetkazadi. Shu bilan birga foydali turlari ham bor. Shimoliy Afrika, Kavkaz va Meksikada ko'p uchraydigan daktilopiustlardan tabiiy to'q pushti bo'yoq-siyohpar rang (karmin) yoki lak olinadi.

Qurtchalar va qalqondorlar kattaligi bir necha millimetr (hatto undan ham kichik) bo'lib, aniq jinsiy dimorfizmdir. Urg'ochi va erkagi tashqi tuzilishi va rivojlanishi bilan farq qiladi (113- rasm).

Qalqondor va soxta qalqondorlarning urg'ochilari qanotsiz, harakatsiz bo'ladi. Ularning tanasi bosh, ko'krak va qorincha qismlarga bo'linmagan, ya'ni hamma bo'g'inlari qo'shilib ketgan. Har bir turga oid qalqondorlar urg'ochi formalarining tanasi oval, yumaloq, noksimon bo'lishi mumkin. Bo'runalari va oyoqlari yo'q. Ammo og'iz apparati yaxshi taraqqiy etgan, u xartumcha va g'iloq ichiga joylashgan 4 ta qilehadan iborat.

Qurtchalarning yoki komstok qurtining tanasi cho'ziq, ba'zilarida parallel yonboshli, ko'pincha tuxumsimon, qorinchasining uch tomonini ingichkalashib ketganligi bilan qalqondorlar va soxta qalqondorlardan farq qiladi. Ko'pchilik tur usti oqish mum g'ubor bilan qoplangan.

Tuxum qo'yish davrida tanani o'rab olgan paxtasimon xaltacha chiqaradi.



113-rasm. Qalqondorlar turli oila vakillarining ustki ko'rinishi: (Murodovdan olingan suratlar)

1 — mung'ubor qurtcha; 2 — soxta qalqondor; 3 — erkak mung'ubor qurtcha; 4 — urg'ochi binafsha rang qalqondor; 5 — uning erkagi (III₁ — birinchi yosh lichinka po'sti, III₂ — ikkinchi yosh lichinka po'sti); 6 — tuxum qopchigliq momiq bolishcha.

Soxta qalqondorlar lichinkalari va yosh urg'ochi individlari qalqonsiz, tanasi noziq va elastik, yumshoq. Urg'ochisi ulgaygan sari uning ustki Po'sti qotib boradi va tuxum qo'yish davri so'ngiga borib qotadi. Erkak koksidalarning tanasi bosh, ko'krak qorinchalarga aniq ajralib turadi. Mo'ylovlari uzun, yaxshi taraqqiy etgan. Ko'zlari bor, og'iz apparati taraqqiy etmagan. Qanoilari bir juft, ba'zan reduksiyalangan. Oyoqlari uzun. Qorinchasi bo'g'imlarga aniq ajralgan, uchi tomon ingichkalashgan, oxirida naysimon o'simlasi — tashqi jinsiy

apparati bor. Erkak individlari uchadi. Koksidalar lichinkasining ikkinchi, ba'zan birinchi yoki uchinchi yoshida ham, tuxum yoki imago davrida ham qishlaydi. Qalqondorlarning ko'pgina qismi qishda haloq bo'ladi.

Koksidalar ko'pincha urug'lanmasdan urchiydi. Urg'ochilari (40—70 ta) tuxumni qalqoni ostiga yoki tuxum xaltalari oralig'iga qo'yadi. Soxta qalqondorlar urg'ochisi ancha nasldor. Masalan, bujmaloq soxta qalqondor urg'ochisi 2000, akatsiya qalqondori 3500 ga qadnr tuxum qo'yadi.

Koksidalarning tuxumi turli muddatda rivojlanadi. Masalan, O'rtasiyo vergulsimsi qalqondori bir necha oyda, pushti qalqondor 20—25 kunda, turon va tol qalqondori bir necha soatda rivojlanadi.

Komstok qurti 300 dan ortiq tur o'simliklarda uchraydi. Lekin u asosan tut daraxti va anorga katta zarar yetkazadi. Koksidalarga qarshi rodoliya xonqizi, xiloqorus xonqizi kabi yirtqich qo'ng'izlardan foydalanib, kurash olib boriladi.

Nazorat savollari:

1. Saratonlarga qaysi hasharotlar kiradi?
2. Oq qanotlilar haqida gapirib bering.
3. Shiralar yoki o'simlik bitlar kenja turkumiga qaysi hasharotlar kiradi?

13.4. Yarim qattiq qanotlilar turkumi — Hemiptera

Qandalalar yoki yarim qattiq qanotlilar — katta turkum bo'lib, yuqorida ko'rib o'tilgan teng qanotlilar turkumiga yaqin turadi. Ularning 40 mingtagacha turi ma'lum, ko'plari qishloq xo'jalik o'simliklarining jiddiy zararkunandalari, ba'zilari esa turli hayvonlarning ektoparazitlari hisoblanadi. Teng qanotlilar kabi bularning ham og'iz apparati sanchuvchi-so'ruvchi tipda. Xartumchasi bo'g'imlarga bo'lingan, ya'ni pastki lab 3-4 bo'g'imdan iborat. Mo'ylovlari 4-5 bo'g'imli. Ularning teng qanotlilardan farqi, oldingi qanotlilardan (qanot qalqonlari) o'ziga xos tuzilgan. Har bir qanot qalqonining yarmi asosidan boshlab qattiq bo'lib, qalin xitin qatlamlardan iborat, yarmi esa yupqa, parda shakldadir. Ust qanoti korium (kor); klaus (kl), kunsus (kun), embolium (emb) va pardali qismlarga bo'linadi. Ba'zan qanotlar kaltalashgan

yoki bo'lmaydi. Qisman turlarning yetuk individlarini orqa ko'krak yaqinida qo'lansa hid chiqarish bezlari yo'li bor.

Qandalalar uchun ust tomonidan old velka bilan qoplangan oldingi ko'krak qismining yaxshi taraqqiy etganligi xarakterli hisoblanadi. O'rtta ko'krak qismi ko'krakning boshqa qismlari bilan harakatchan o'mashgan.

Oyoqlari yuguruvchi, yuruvchi yoki suzuvchi (suv qandalalarini) bo'lishi mumkin. Qo'lansa hid chiqaruvchi bez yo'li yetuk individ va lichinkalarning turli qismida joylashgan. Yetuklarida orqa ko'krak va orqa toschalariga yaqin yerda, lichinkalarida esa qorinchaning ba'zi tergitalari oralig'ida ochiladi.

Ko'pchiligi quruqlikda, o'simliklar sirtida, po'stloq ostida va tuproq ichida uchraydi. Anchagina turlari suvda yashaydi. Juda ko'p tur qandalalar o'simlikxo'r, ba'zilar yirtqich, hasharot va boshqa umurtqasizlar hatto sut emizuvchilar, qushlar qonini so'rib oziqlanadi.

Ko'pchilik qandalalar yil davomida bir marta urchaydi. Tuxumlarini o'simlik, boshqa narsalar ustiga yoki o'simlik to'qimalari ichiga qo'yadi ba'zi bir tur suv qandalalari tuxumlarini erkak individlari tanasining ustiga qo'yadi. Lichinkalari yetuk individga o'xshash hayot kechiradi: ular 5 marta tullaadi. Uchinchi Yoshidan boshlab qanot belgilari paydo bo'ladi. Yetuk fazasida, ba'zi turlari esa tuxumlik davrida qishlaydi.

Qandalalar biologik va ekologik jihatdan turli-tamandir. MDH da 2 mingga yaqin turi uchraydi. Ular ikkita kenja turkumga bo'linadi: ochiq va yashirin mo'ylovlar.

Ochiq yoki erkin mo'ylovlar - *Gymnocerata* kenja turkumi.

Moylovlar normal rivojlangan. Ko'pchiligi quruqlikda (ba'zilar suvda) yashaydi. Bularga bir nechta oila kiradi.

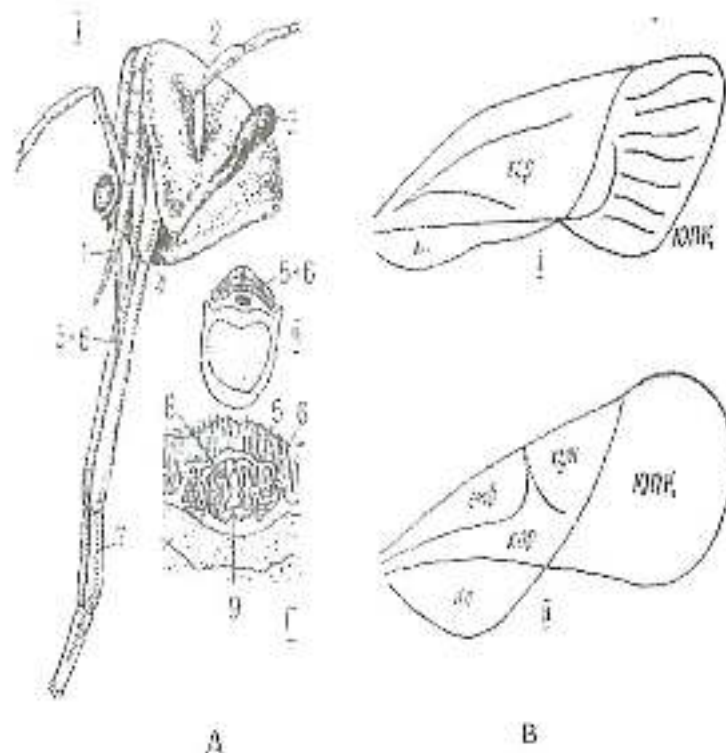
Mo'ylovlar normal rivojlangan. Ko'pchiligi ko'raktikda (ba'zilar suvda) yashaydi. Bularga bir nechta oila kiradi.

Parazit qandalalar - *Cimicidae* oilasi

Tanasi yassi, oldingi qanotlari juda qisqarib ketgan. Issiqqonli hayvonlarning qonini so'rib oziqlanadi. Qush uyalarida, ko'rshapaqandalasi.

Yirtqichlar - *Reduviidae* oilasi

Bularning xartumchasi pastga qarab o'rnatilgan, ammo tanaga zichlashib turmaydi, yoysimon qayrilgan. Ko'proq tropik zonalarda tarqalgan. O'rtta Osiyoda janubiy zonalarda ko'proq uchraydi. Hasharotlar ichki suyuqligini so'rib oziqlanadi.



114- rasm. Qandalaning bosh bo'laklari va qanotining tuzilishi: (Murodovdan olingan suratlar)

A — boshi va og'iz bo'laklari: 1 — yo'n boshidan va old tomonidan ko'rinishi; 2 — yuqori lab joylashgan eridagi ko'ndalang kesigi (1 — yuqori lab, 2 — mo'lov; 3 — ko'z; 4 — xartumcha yaproqli; 5, 6 — sanchuvchita'rtta qilcha, 7 — pastki lab, 8 — so'rish naychasi; 9 — so'lak naychasi B — qanotlarining tuzilishi: 1 — emboliumsiz va komussiz qanot, 2 — emboliumli va qomush qanot (kor — korium, kl — klavus; yupk — yupqa parda qismi; emb — embolium; kun — kimsus.

Miridilar — Miridae yoki ko'zchasizlar (so'qirlar) oilasi. Bularning tanasi cho'ziq, ixcham va teri qoplagichi yupqa. Ko'zchalari yo'q. Xartumchasi 4 bo'g'imli. Oyoqlari yuguruvchi tipda tuzilgan. Serharakat, tuxumlarini o'simlik to'qimasi ichiga qo'yadi. O'simlikxo'r zararkunanda.

Qalqonchalilar — Pentatomidae oilasi. Yelkasidagi qalqonchasi yirik, mo'ylovlari 5 bo'g'imli. O'simlikxo'r va qisman yirtqich turlari bor. Bularning xasva — *Eurygaster integriceps* Put. vakili ko'proq zarar keltiradi. Sharqi-Janubiy Osiyo mamlakatlarida juda yirik va zararli qandala — *Tessorotoma papulosa* mevali daraxtlarga katta zarar keltiradi.

Yashirin mo'ylovlilar – Cryptocerata kenja turkumi

Mo'ylovlari juda qisqargan, yashirin holatda, hid chiqaruvchi bezlari rivojlanmagan, suvda yashaydi, ko'pchiligi yirtqich. Bularga suv chayoni kiradi.

Nazorat savollari:

1. Qandalalarning rivojlanishi qanday kechada?
2. Ochiq va erkin mo'ylovlilar kenja turkumiga qaysi hasharotlar kiradi?
3. Yashirish mo'ylovlilar kenja turkumiga qaysi hasharotlar kiradi?

13.5. Tripslar turkumi – Thysanoptera

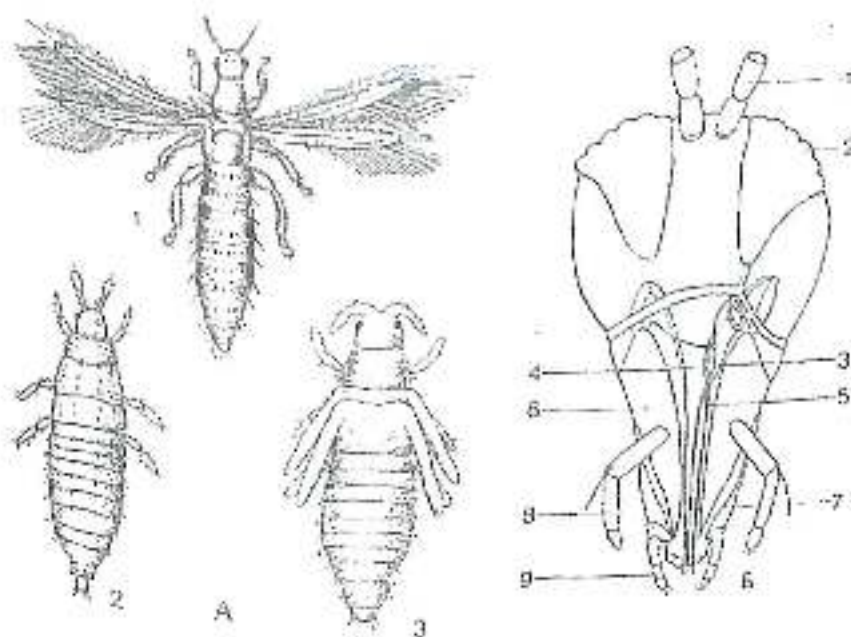
Tripslar yoki hoshiya qanotlilarning 1500 ga yaqin turi ma'lum. Shulardan taxminan 230 tasi MDH da uchraydi. Ularning tanasi juda mayda, uzunligi 0,5-5 mm, Yassilashgan va cho'zinchoq ko'rinishda. Mo'ylovlari 6-10 bo'g'imli, og'iz apparati sanchuvchi tipda, qanotlari ikki juft, ingichka va uzun tukchalardan hosil bo'lgan, hoshiyali, panjalarida yopishqoq qadoqlari (pufakchalar) bor, 1-2 bo'g'imli.

Tanasi ixcham va siyrak tukchalar bilan qoplangan. Peshonasining pastki tomoni cho'ziq, ostki va orqa tomonidan og'iz a'zolari konusiga yondashib orqaga qarab davom etadi. Og'iz konusi ostki va yuqori labardan tashkil topgan, uning ichida asosiy qismi boshga o'rnatilgan sanchuvchi uchta qilcha bor. Mandibulalaridan faqat chap yuqori jag'i taraqqiy etgan.

Tripslarning oldingi ko'krak qismi yaxshi taraqqiy etgan. Boshi hamda o'rta ko'kragi harakatchan o'rnatilgan. Qanotli (qanotlari qisqa) yoki qanotsiz turlari uchraydi.

Qorincha uch tomoniga ingichkalashib boradi, 11 bo'g'imli, lekin birinchisi reduksiyalangan. Tuxum qo'ygichlari urg'ochi individlarda qorinchasining oxirida joylashgan.

Tripslar tuxumlarini o'simliklarning turli qismlariga qo'yadi. Tuxum qo'ygichi bolari uning yordamida o'simlik to'qimasini tilib, hosil bo'lgan chuqurchaga tuxumlarini joylashtiradi. Lichinkasi 4-5 yoshni o'tib rivojlanadi.



115- rasm. Hoshiya qanotlilar yoki tripslar turkumi: (Murodovdan olingan suratlar) A – tamaki tripslari (1-voyaga yetgan); 2 – qanotsiz nimfasi, 3 – nimfasining oxirgi yoshi; B – ola-bula trips boshining tuzilish sxemasi; 1 – mo'lov; 2 – ko'z; 3 – tok sanchuvchi qil; 4 – yuqori lab; 5 – juft sanchuvchi qil; 6 – pastki jag'; 7 – pastki lab; 8 – jag paypaslagichi; 9 – lab paypaslagichi.

Bular ikkita kenja turkumga bo'linadi: tuxum qo'ygichlilar va naycha dumlilar. Birinchi kenja turkumiga mansub tripslarda 4 yosh

lichinkalik davri: Shulardan 2 tasi qanotsiz nimfalar va 2 tasi boshlang'ich qanotli nimfalar bo'lishi xarakterlidir. Bularga tamaki tripslari misol bo'la oladi.

Naycha dumlilar kenja turkumida qanotsiz nimfalar uch Yashni o'tadi (hammasi bo'lib 5 Yashni o'tib, katta bo'ladi). Yil davomida 7-9 tagacha bo'g'in berib o'rchiydigan turlari ham bor. Bularga bug'doy tripslari kiradi.

Nazorat savollari:

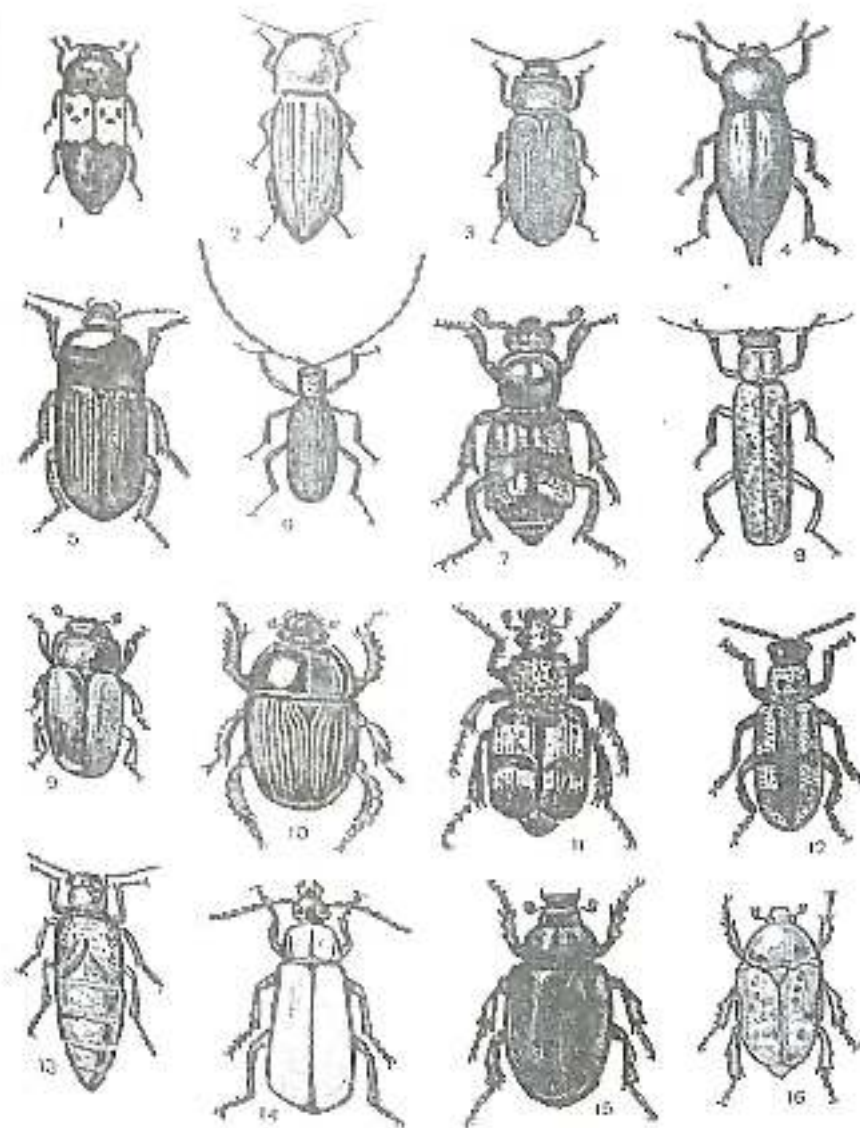
1. Tripslar turkumi vakillarini gapirib bering.
2. Tripslarga qarshi qanday kurash choralarini bilasiz?
3. Tripslar bir yilda nechta avlod beradi?
4. Tripslar qaysi fazada qishlaydi?

13.6. Qattiq qanotlilar yoki qo'ng'izlar turkumi – *Colcoptera*

Qattiq qanotlilar yoki qo'ng'izlar. Bular turlari soni jihatidan eng katta turkumdur. Qo'ng'izlarni 250 mingga yaqin turi ma'lum, xarakterli xususiyatlari-ularning birinchi juft qanotlari qattiq qanot-tomoniga yopishib turadi va ularning ostida buklangan ikkinchi juft parda qanotlar joylashadi. Ayni vaqtda qalqonlarining biri ikkinchisiga zich taqalib, to'g'ri chok chizig'ini hosil qiladi. Og'iz apparati kemiruvchi tipda, lichinkalari chuvalchangsimon yoki kampodeosimon, g'umbagi erkin, harakatsiz.

Qo'ng'izlarning ust ko'rinishi va katta-kichikligi juda turli-tur-man. Kattaligi 0,3-1 mm (masalan, pat qanotlilar) dan 10-15 sm gacha (masalan, "gigant" yaproqchasimon mo'ylovlar) bo'lishi mumkin. Ust qanotlari qorincha uchiga qadar etib bordi. Lekin ba'zi turlarida (masalan, donxo'rlar, ko'p yaproqchasimon mo'ylovlar va boshqalar) qorincha oxiriga etmay qoladi, stafilimidlar oilasining vakillarida juda qisqargan.

Ust qanotlarining boshlanish qismida aniq ajralib turgan uchburchak qalqoncha-o'rta yelkaning o'rta skleriti bor. Orqa qanotning tomirlanishi har xil tipda tuzilgan. Asosan 3 tipda bo'ladi: karaboid, stafilinoid va boshqa qo'ng'izlarning qanotlari yo'q.



116-rasm. Qo'ng'izlar turkumi. (Murodovdan olingan suratlar)
 1. *Dermestes lardarius*, 2. *Agriotes lineatus*, 3. *Tenebrio molitor*, 4. *Blaps mortuaria*, 5. *Zabrus gibbus*, 6. *Ptinus fur*, 7. *Necrophorus vespillo*, 8. *Cantharus rufus*, 9. *Meligethes aeneus*, 10. *Geotrupes stercorarius*, 11. *Trichius fastus*, 12. *Crioceris asparagi*, 13. *Meloe violaceus*, 14. *Pyrochroa coccinea*, 15. *Osmoderma eremite*, 16. *Cetonia mirata*

Ko'pchilik qo'ng'izlarning oyoqlari yuguruvchi yoki yuruvchi tipda, ba'zilarida, masalan, yaproqsimon mo'ylovlar tunda kovlovchi tipda, suvsuzarlar oilasining vakillarida orqa juft oyoqlari suzuvchi yoki sakrovchi tiplarda tuzilgan. Oyoq panjalari bo'g'imlarining sonlari ham turli xilda. Masalan, vizildoqlar, suvsuzarlar, yaproqsimon mo'ylovlarida 3—5 bo'g'imli, bargxo'rlarda, uzunburunlilarda 4- 4-4 formulasida tuzilgan.

Ularda ovqat hazm qilish tizimi to'la taraqqiy etgan. O'rtacha ichakda ko'p miqdorda mayda o'simtlar joylashgan va yirtqich turlarida o'ljaga ovqat hazm shirasi tushirishga moslashgan. Malpigiya naychalari soni 4—6 ta. Nerv tizimi qator sodda gruppalarda 3 ta ko'krak va 6—8 ta qorin nerv zanjiri tugunchalaridan iborat.

Nafas olish tizimi suvda yashovchi formalarida jiddiy o'zgargan, quruqlikda yashovchi turlarida havo xaltachalari bor.

Ko'pchilik qo'ng'izlar yil davomida bitta, qisman 2—3 ta bo'g'in berib urchiydi. Tuproqda uchraydigan turlari, masalan, qarsildoq qo'ng'izlar, xrushlar va boshqalar asta-sekin rivojlanganligidan, bir bo'g'in urchishi uchun 3—5 yil kerak.

Ko'pchilik qo'ng'izlar turi etuk, boshqalari, g'umbak, ba'zilar lichinka fazasida qishlaydi. Etuk fazasida qishlovchilar ko'klamda qo'shimcha ovqatlanadi. Ularning lichinkalari ham turli xilda bo'ladi.

Qattiq qanotlilar biologik jihatdan juda xilma-xil. Ular o'rtasida yirtqich, o'simlikxo'r, saprofa-nekrofag, quruqda, tuproqda, suvda yashovchi formalari mavjud. Qo'ng'izlari hamina erda uchraydi va tabiatda modda almashinuvida katta ahamiyatga ega.

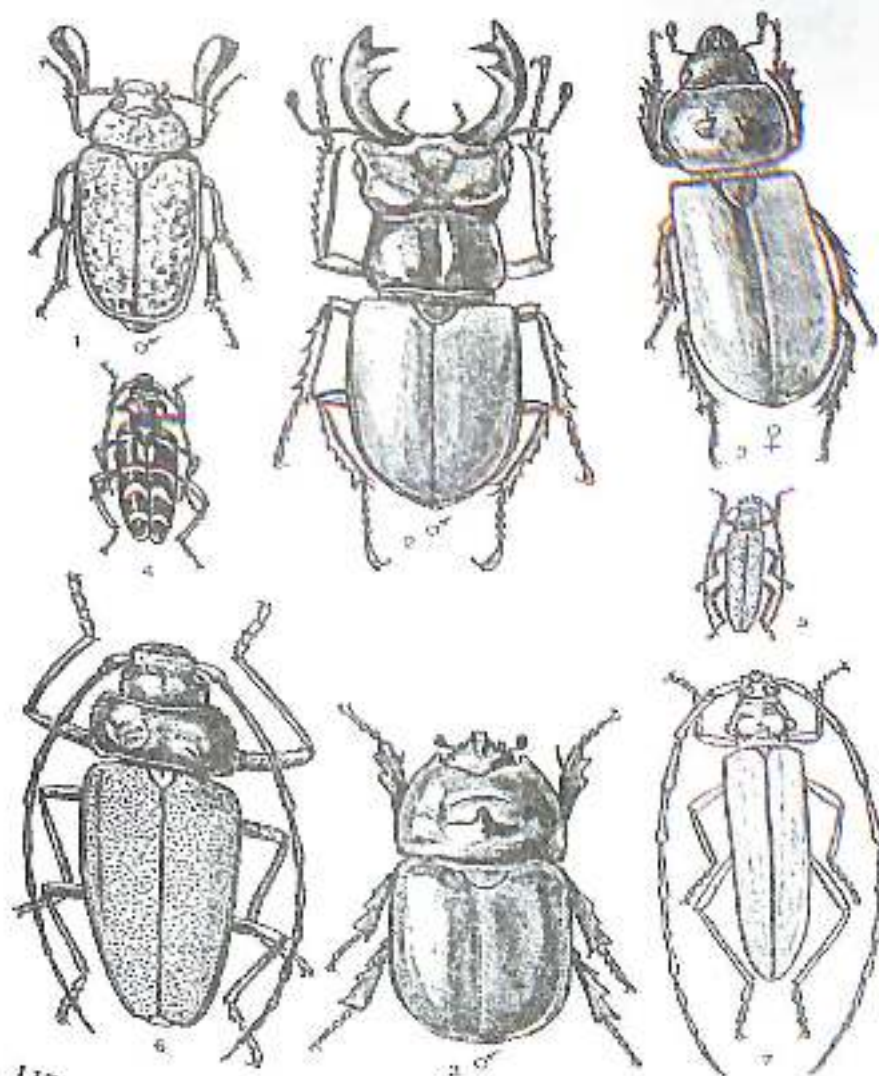
Qo'ng'izlar turkumi 100 dan ortiq oilalarga bo'linadi, ular esa ikkita asosiy kenja turkumi: go'shtxo'rlar va turli xo'rlarni tashkil etadi.

Go'shtxo'rlar — Adephaga kenja turkumi

Bularning orqa toshchalari uzun, panja formulasida 5-5-5. Urug'donlari sodda, naychalar o'rami kabi ko'rinishda: tuxum naychalari politrofik tipda; malpigiya naychalari 4 ta. Lichinkalari kampodeosimon, ularning oyoqlari aniq, panjalari odatda ikki turnoqli. Qo'ng'iz va lichinkalar yirtqichlik bilan oziqlanadi, faqat qisman turlari ikkilamchi o'simlikxo'r hisoblanadi. Bular bir nechta oilalarga bo'linadi:

Vizildoq qo'ng'izlar — *Carabidae* oilasi. Bularga 20 mingdan ortiq tur kiradi. Ko'rinishi qora va qisman metall rangida tovlanadi. Oyoqlari

yuguruvchi tipda. Yirik vizildoqlar — karabuslar avlodiga qarashli turi yirik (5 sm cha). Qrim va Kavkaz tog'larida uchraydi. Bularga shilliqurtxo'rlar, chiroyli tanlilar va boshqalar kiradi. Ular kapalak qurtlari bilan oziqlanib, foyda keltiradi. Zararkunanda turlari ham bor. Masalan, g'alla vizildog'i



117-rasm. Qo'ng'izlar turkumi. (Murodovdan olingan suratlar)
1. *Polyphlla fulvipes*, 2. *Lucanus cervus*, 3. *Oryctes nasicornis*, 4. *Rlegionotus arcuatus*, 5. *Saperda populnea*, 6. *Ergates faber*, 7. *Aromia moschata*

Suvstuzarlar — *Dytiscidae* oilasi. Bularning tanasi silliq, suzuvchi tipda, nafas olish teshikchalari ustqanotlari ostiga o'rnatilgan. Qo'ng'izlar ustqanotlari uchi va qorincha oralig'idagi katakchani suv betiga vaqt-vaqti bilan chiqarib, havo zapasi yig'ib oladi. Ular quruqlikda ham yashay oladi. Qo'ng'iz va lichinkalar suvdagi umurtqasiz hayvonlar bilan oziqlanadi, yirik formalari mayda baliqlarga hujum qilishi mumkin. Bularga jiyakli suvsuzar — *Dytiscus marginalis* L. xarakterli vakildir.

Turli xo'rlar — *Polyphaga* kenja turkumi

Bularning orqa oyoq toschalari qorinchasining birinchi sterniti chetiga etib bormaydi va harakatchan o'rnatilgan. Panja tuzilishi har xil. Orqa qanotlari stafilinoid yoki kanataroid tipida to'xtirilgan. Urug'donlari anchagina mukammal tuzilgan, bir qancha naychalari yoki xaltachalar dan tashkil topgan, tuxumdondlari - telotrofik naychalarga ega, malpigi naychalari turli xilda. Lichinkalari chuvalchangsimon, oyoq panjalari juda aniq ajralmagan, bir timoqli. Bir nechta bosh oila va oilalarga bo'linadi.

Stafilinoidsimoilar bosh oilasi — *Staphylinidae*. Ko'pchilik tur qo'ng'izlarda ustqanotlari qorincha oxiriga yetib bormaydi va uchini chuvalchangsimon. Ko'pchiligi yirtqich, o'zidan kichik hasharotlar va go'ng oraligida, toshlar ostida uchraydi. Bularga bir nechta oilalar kiradi.

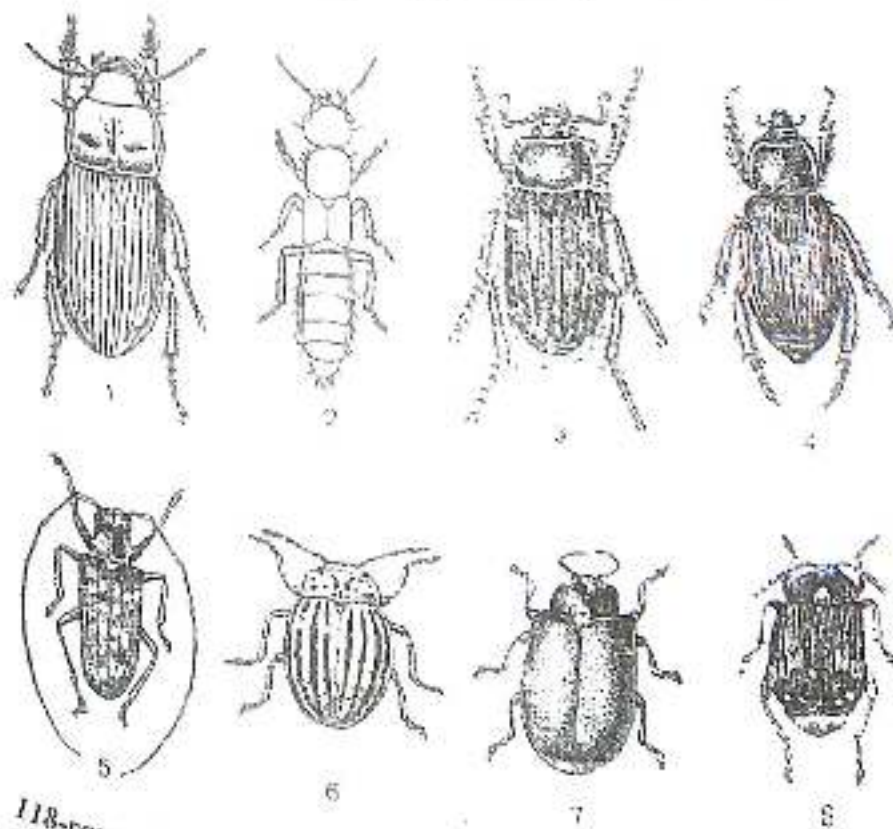
O'likxo'rlar — *Silphidae* oilasi. Bularning ustqanotlari rivojlangan, mo'ylovlari To'g'nag'ichsimon yoki uchi kengaygan. Yetuk individlari va lichinkalari umurtqali va umurtqasiz hayvonlarning o'liklari bilan oziqlanadi va ularga tuxumini qo'yadi. Ba'zilari go'nglarda, o'simlik qoldiqlarida bo'ladi, yirtqich turlari ham uchraydi.

Po'qanotlilar — *Ptilidae* — *Trichopterydidae* oilasi. Juda mayda (tana uzunligi 0,25—2 mm) qo'ng'izlar, orqa qanotlari ingichka, uzun tuklar bilan hoshtaylangan va ustqanotlari ostida chiqib turadi. Quruq go'ngda, o'simlik qoldiqlari ostida, hasharotlar inlarida uchraydi. Ba'zan to'lda bo'lib yashaydi.

Yaproqchasimonlar bosh oilasi — *Scarabaeidae*. Mo'ylovlari yaproqchasimon yoki elpig'ichsimon, tug'nag'ichsimon shaklda. Bularga yirik, qisman juda yirik qo'ng'izlar kiradi. Oyoq panjalari

tuzilishi 5 — 5 — 5. Lichinkalari yirik, yo'g'on "S" harfi shaklda egilgan, uch juft ovoqli, tuproqda, go'ng yoki o'simlik churindilarida uchraydi. Bularga bir nechta oila kiradi.

Yaproqchasimon mo'ylovlilar — *Scarabaeidae* oilasi. Bularning mo'ylovlari yaproqchalar shaklda, yuqori jag'lari turtib chiqmagan. Ular issiq iqlimli tomonlarda keng tarqalgan. 20 mingga yaqin turi ma'lum. Ikki katta kenja oilaga bo'linib, ikki katta biologik gruppaga qo'shiladi. Birinchisining lichinkalari o'simlikxo'r, ikkinchisining esa go'ng va boshqa churindilar bilan oziqlanadi. Birinchi guruhdan iyun xushi va may xushlari keng tarqalgan bo'lib, katta zarar keltiradi.



118-rasm. Qattiq qanotlilar turkumining vakillari: (Murodovdan olingan suratlar)

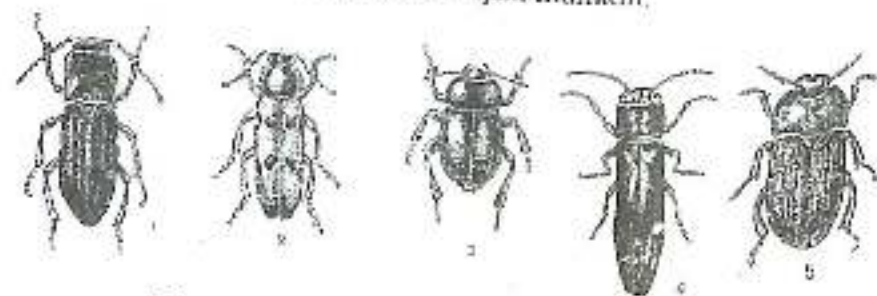
1 — don vizildog'i; 2 — stafilin; 3 — iyun xushi; 4 — don qo'ngizi;
5 — qora qayin uzun mo'ldori; 6 — kolorado qo'ng'izi; 7 — qizil qanotli qayrog'och bargxo'ri; 8 — no'xot qo'ngizi.

Dasht yerlarda go'ng sharini yumalatib yuruvchi muqaddas skrodey va boshqa ko'p turlar go'ngxo'rlar guruxiga kiradi. Afrikada uchraydigan goliif qo'ng'izi va Janubiy Osiyoda uchraydigan juda zararli palma shoxburun qo'ng'izi gigant vakillar bo'lib hisoblanadi. Lichinkasining uzunligi 12 sm ga etib boradi. O'rta Osiyoda uchraydigan Turkiston shoxburun qo'ng'izining kattaligi 2,5—3 sm.

Shoxdor mo'ylovlar — *Lucanidae* oilasi. Erkagi yaxshi rivojlangan, yuqori jag'i kuchli, shox mo'ylovli bo'lishi bilan xarakterlanadi. Masalan, kiyik qo'ng'izi — *Lucanus cervus* L. Erkagining uzunligi jag'i bilan birgalikda 7,5 sm.

Qarsildoq qo'ng'izlar — *Elateridae* oilasi. Bularning tanasi cho'ziq, oldingi ko'kragi gavdaning boshqa qismlari bilan harakatchan o'rnamashgan, oldingi yelkasining orqa yonbosh burchaklari cho'ziq va uchli. Panja tuzilishi formulasi 5—5—5, oyoqlari qisqa.

Lichinkalarining tanasi ingichka va tig'iz, odatda, tuproqda yashaydi va ba'zi turlari ildizlarni kemirib, qishloq xo'jaligiga zarar keltiradi. Bular 3-5 il davomida rivojlanadi. Amerikada uchraydigan ba'zi turlarining oldingi elkasida juft va qorinchasi pastida bitta sariq dog' ko'rinishida yorug'lik beruvchi a'zoi bor. *K u k u x o t u r* qo'ng'iz chiqargan yorug'likda kechasi kitob o'qish mumkin.



119-rasm. Qo'ng'izlar turkumining vakillari:
(Murodovdan olingan suratlari)

- 1 — Yo'l-yo'l qarsildoq qo'ng'iz; 7 — to'rt muktali molhamchi qo'ng'iz;
3 — keng ko'krakli qo'ng'iz; 4 — ingichka tanli oltin qo'ng'iz;
5 — qumloq qo'ng'izi.

Olin qo'ng'izlar — *Viprestidae* oilasi. Bular qarsildoq qo'ng'izlar oilasiga yaqin, sakrash a'zoi, oldingi yelkasining orqa chetlarida ingichkalashgan cho'qqilari yo'q. Tana shakli yoysimon, ko'pincha metallsimon rangda, yaltiroq. Lichinkalari oyoqsiz, oldingi qismi keng.

Lichinkalari daraxtning yog'och qismlarida yo'l solib yashaydi, Ba'zilar o'rmon va mevali daraxtlarga katta shikast yetkazadi.

Yumshoq tanilar — *Sapthoridae* oilasi. Tanasi cho'ziq, teri qoplag'ichi va ustki qanotlari yumshoq, panja tuzilish formulasi 5—5—5. Lichinkalarining tanasi qisman yassilashgan, kampodeosimon, tanasi ingichka, kalta, tuklar bilan qoplangan. Qo'ng'izlar tuproqda, ba'zan o'simliklarda uchraydi. Lichinkalari tuproq ichida yoki chirigan yog'ochlarda yetuk individlarga o'xshash yirtqichlik bilan oziqlanadi. Ba'zan mustaqil oila sifatida xarakterlanuvchi yorug'dor qo'ng'izlarning qorinchasi oxirgi bo'g'inlarida yorug'lik beradigan a'zolari bor. Urg'ochi individlar qanotsiz, lichinkasimon ko'rinishda bo'ladi.

Arrakashlar — *Anobiidae* oilasi. Bularning tanasi kichik, vo'g'on silindr shaklida, boshi oldingi ko'krak elka qismi bilan qoplangan, oyoq panjalari formulasi 5—5—5. Lichinkalari «S» shaklida egilgan, ko'krak oyoqli. Ko'p turlari boshu bilan soat tiqillashiga o'xshash ovozz chiqaradi. Uylarda odatda g'alla arrakashlari uchraydi. Ular mebellarni, kitoblarni, hasharotlar va o'simlik kolleksiyalarini va muzey eksponatlarini ishdan chiqaradi. Ko'pchiligi qurigan yog'ochlarda yashaydi.

Yaltiroklar — *Nitidulidae* oilasi. Ular kichik (1—6 mm) qo'ng'izlar bo'lib, erkin tutashgan boshli, mo'ylovli, qisqa tanasi bo'rtgan, yaltiroq. Oyoq panjalarining tuzilishi odatda 5—5—5, lekin 4—4—4 yoki erkaklarida 5—5—4 bo'ladi. Ba'zi bir turlari butgulsimonlarning urug'ini shikastlaydi.

Terixo'rlar — *Dermestidae* oilasi. Bularning tanasi mayda yoki yirik bo'ladi. Mo'ylovlari qisqa, to'g'nagichsimon, oyoqlari kalta, panja tuzilish formulasi 5—5—5. Lichinkasi qisman kampodeosimon, tanasi tuklar bilan qoplangan, harakatchan, ko'krak qismida uch juft oyoqlari bor. Hayvon mahsulotlari — mo'yna, teri, pilla, pishloq va boshqalar bilan oziqlanadi. Ba'zi turlari yirtqich hisoblanadi. Lichinkalari uyalarida, o'simlikda, sut emizuvchilar inlarida, daraxt po'stloqlari ostida va boshqa yerlarda uchraydi. Misol, chipor terixo'r — *Trogoderma variabile* ipak qurti pillasiga zarar keltiradi.

Yassi tanilar — *Cucujidae* oilasi. Bu qo'ng'izlar kichik (1,5—6 mm), tanasi Yassi, ingichka, erkin tutashgan boshli. Mo'ylovlari ipsimon yoki to'g'nagichsimsimon. Oyoq panja tuzilish formulasi 5—5—5. Erkaklarida ba'zan 5—5—4. Ko'pchilik turlari po'stloq ostida va yog'ochda yashaydi. Qo'ng'iz va lichinkalari yirtqich, ular po'stloqxo'r va boshqa zararkundalarga hujum qiladi. Ba'zi turlari

omborlarda yashaydi va zarar keltiradi. Masalan, malla unxo'r va surinam unxo'ri.

Koksinellidlar yoki tugmacha qo'ng'izlar — *Coccinellidae* oilasi. Ular qisman yirtqich va qisman o'simlikxo'r. Tanasi turli rangda, yelka tomoni bir oz bo'rtib chiqqan, tugmacha shakli (yumaloq) qo'ng'izdir. Panja tuzilishi formulasi 4—4—4, lekin uchinchi bo'g'imni kichkina va yashiringan. Shuning uchun hamma panjalari 3 bo'g'imlikka o'xshaydi. Lichinkalari serharakat, kompodesimon, tukdor, xollar va so'g'allar bilan qoplangan, o'simliklarda yirtqichlik qilib hayot kechiradi. Faqat bir kenja oila vakillari o'simlikxo'r hisoblanadi, ularning lichinkalari uzun shoxlagan, tuklar bilan qoplangan Koksinellidlar o'simliklarda g'umbaklanadi.

Yirtqich turlari shiralar, shirinchalar, koksidadlar va o'rgimchakkanalar bilan oziqlanadi. Har bir lichinka kunda 30—50 tagacha shira lichinkalarini eyishi mumkin. Ular qishloq xo'jalik zararkunandalariga qarshi biologik kurashda juda qo'l keladi.

Masalan, yetti nuqtali tugmacha qo'ng'iz va ikki nuqtali adatiy qo'ng'izi. Tugmacha qo'ng'izlarning o'simlikxo'r turlaridan O'rta Osiyoda poliz ekinlariga kanak qo'ng'izi ancha zarar keltiradi.

Malhamchilar — Meloidae oilasi

Bularning teri qoplagichi va ustqanodari yumshoq. Ba'zi turlari rangli. Tirnoqlari asosiy qismiga qadar ayrisimon ajralgan. Rivojlanishi ortiqcha o'zgarishli yoki gipermetamorfoz tariqasida o'tadi. Tuxumdan kichkina kompodesimon lichinka chiqadi, u chigirtka ko'zchasiga kiradi yoki gullarga chiqib olib, biror asalariga ilashib, uning iniga kirib oladi. Lichinka u erda tullaydi va qurtimon lichinkaga aylanadi. Lichinka chigirtkalarning tuxumlari yoki asalarilarning ozig'i bilan oziqlanadi, bir necha qayta tullab, bir qator o'zgarishlarni o'taydi. Shunday qilib, malhamchilar chigirtka va asalarilarning parazitlari katoriga kiradi. Qo'ng'izlari o'simlikxo'r, sekin harakatchan.

Qora tantilar — Tenebrionidae oilasi

Bularning tanasi qattiq qoplagich bilan qoplangan, qora, oldingi yelkasining chetlari uchli, ingichkalashgan panja tirnoqlari oddiy. Ko'p turlarining ust qanotlari o'rta choki orqali yeyilib ketgan va opqa qanotlari yo'q. Lichinkalari uzun va qurtimon: ikkita asosiy tipdagi

uzun mo'ylovkori — Agapanthi Richtdahl MDHda uchraydigan turlari orasida eng yirigi ukraina dub uzun mo'ylovkori — *Cerambyx cerdo* L. (uzunligi 5 sm) va Uzoq Sharq relikti yog'ochqirgari (uzunligi 10 sm) hisoblanadi.

Bargxo'rlar — *Chrysomelidae* oilasi. Ko'pchiligida tanasi qisqa, ko'pincha metallsimon yaltiroq rangda, mo'ylovlari qisqa, ba'zan biroz uzun, oldinga yo'nalgan yoki pastga egilgan bo'lishi mumkin. Lichinkalari g'o'lasimon, ko'krak oyoqlari taraqqiy etgan, rangli va xoldor yoki shoxdangan, tukdor. Ko'pchiligi o'simlik barglarida ochiq yashaydi va Shu erda g'umbakka aylanadi, g'umbagi tugmacha qo'ng'izlamikiga o'xshash boshi pastga tomon osilib o'mashgan.

Qo'ng'iz va lichinkalari barg bilan oziqlanadi. Ko'p lichinkalar bargning tomirlari va yuqori tomonidagi epidermis qismiga tegmasdan parenximasini pastki tomonidan kemiradi va bargni g'alvirlashtiradi.

Kolorado yoki kartoshka qo'ng'izi — *Leptinotarsa decemlineata* say kartoshkaning eng xavfli zararkunandasi hisoblanadi. U AQSH-dan Yevropaga o'tib, MDHning G'arbiy zonalariga ham tarqalgan.

Bu zararkunandalarga qarshi jiddiy karantin choralarini ko'rilmoqda. Terak va tol daraxtlarida keng tarqalgan qizil qanot — terak bargxo'ri ham o'simliklarga katta zarar yetkazadi.

Yer burgachalari — *Halticinae* kenja oilasining turlari kichikligi va orqa oyoqlarining sakrovchiligi bilan farqlanadi. Bu gruppning ko'p turlari dala va sabzavot ekinlariga zarar keltiradi.

Kosadorlar — *Cassidinae* kenja oilasi turining qo'ng'izlari tanasi yapaloqligi va boshi ust tomonidan yopiqqligi bilan xarakterlanadi. Lavlagi kosadori — *Cassida nebulosa* L. lavlagi zararkunandalari qatoriga kiradi.

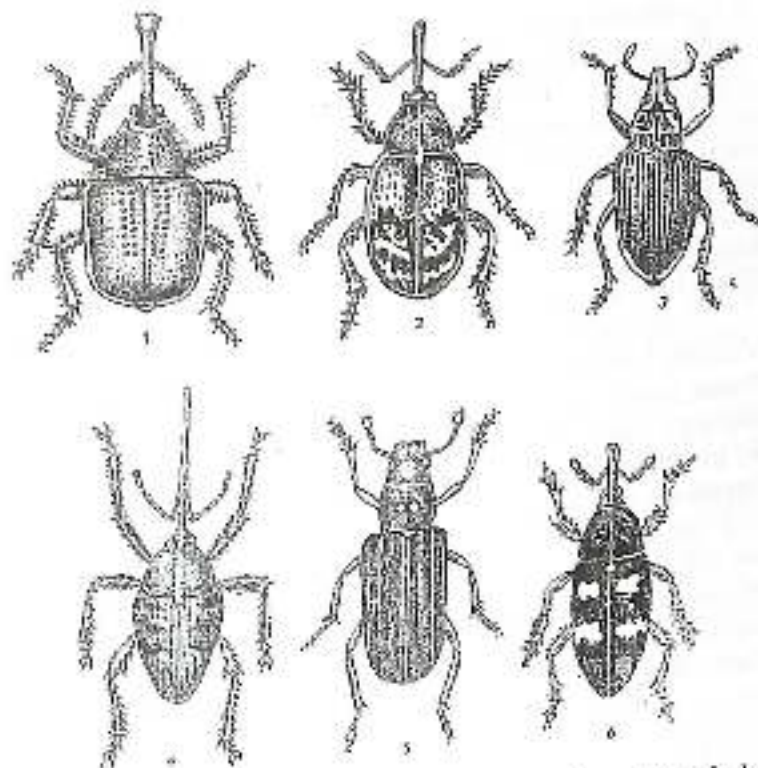
Umuman bargxo'r qo'ng'izlarning 30 mingdan ortiq turi ma'lum, taxminlarga ko'ra 50 mingdan ortiq turi bo'lishi mumkin.

Donxo'rlar — *Bruchidae* oilasi. Umumiy ko'rinishidan bargxo'rlarga o'xshash, lekin bosh qismi cho'ziqroq (boshlang'ich xartumcha), ustqanotlari bir oz qisqargan, qorincha uchini qoplamaydi. Qo'ng'izlari kichik, Lichinkalari barvasta, qisman taqasimon, birinchi Yoshlarida kalta oyoqlar hosil bo'ladi, so'ngra tullagan sayin, gulli o'simliklar (ko'proq dukkalkliklar) urug'lari ichida taraqqiy etadi. Ko'p turlari monofag yoki oligofag hisoblanadi.

Ko'k no'xal urug'xo'ri — *Bruchus pisorum* L ko'k no'xal o'simligiga katta zarar keltiradi. Laviya urug'xo'ri —

Acanthoscellides obtectus Say, esa keng tarqalgan. Asl vatani Janubiy Amerika, Yevropada hamda MDHning janubida ham loviya va boshqa dukkakli o'simliklarga zarar keltiradi.

Uzunburunlilar yoki filcha qo'ng'izlar — *Curculionidae* oilasi. Qo'ng'izning bosh qismi oldinga yo'nalgan, xartumchasimon, lekin uchida to'la taraqqiy etgan, kichraygan va kemiruvchi tipda tuzilgan og'iz apparati joylashgan. Mo'ylovlari ursaqli, ichga tomon qayrilgan, uchlari to'g'nag'ichsimon shaklda. Lichinkasi seret, taqasimon qayrilgan, oq, oyoqsiz. G'umbagi ust ko'rinishidan uzunburunlilarga munsub ekanligi bilinib turadi, ayniqsa, cho'ziq boshiga qarab buni aniqlash mumkin.



120- rasm. Xartumli qo'ng'izlar. (Murodovdan olingan suratlar)
1 — kazarka; 2 — olma gulxo'ri; 3 — lavlagi qo'ng'izi; 4, 6 — daraxt zararkunandalari; 5 — no'xat qo'ng'izi

Ularning ko'p turlari qishloq va o'rmon xo'jaligiga jiddiy zarar keltiradi. Xartumcha shakli va biologik xususiyatlariga qarab ikki gruppaga: uzun xartumchalilar va kalta xartumchalilarga bo'linadi. Birinchilarining xartumchasi uzun, silindr shaklida, uning yordamida ko'p turlari tuxumlarini o'simlik to'qimalari ichiga botirib qo'yadi. Bularga olma gulxo'r, bodabarg filchasi va urug'xo'rlar, lavlagi filchasi, ombor uzun buruni va boshqalarni ko'rsatish mumkin. Lavlagi filchasi kalta xartumchalilarga o'xshash tuxumini tuproqqa qo'yadi. Qisqa xartumchalilarga tugunak uzunburunlari va qator yana boshqa gruppalar kiradi. Ulardan tugunak filchalarning lichinkalari dukkaklilar ildizlaridagi azot to'plovchi bakteriyalar bilan oziqlanadi va tuproqda azot to'planish proqentini pasaytiradi.

Uzunburun qo'ng'izlarning 40 minggaacha turi ma'lum.

Barg'o'rovchilar — *Attelabidae* oilasi. Bular uzunburunlilarga o'xshash, hatto ularning kenja oilasi deb ham hisoblanardi. Farqi mo'ylovlarining tirsaksimon qayrilmaganligi, tanasining yaltiroqligi, taksizligi, ust qanotlarining deyarli turt burchakligidir. Lichinkalari daraxt barglarini naysimon o'rab, uning oralig'ida, mevalar va shoxchalar ichida yashaydi. Ko'pchilik turlari o'rmonlarda uchraydi. Rimxitlar avlodiga qarashli turlari mevali bog'larga zarar keltiradi. Bularga misol, olcha parrachasi — *Rhynchitus auratus* Se.

Po'stloqxo'rlar — *Ipidae* oilasi. Bular ham uzunburunlilar oilasiga o'xshash. Ular biologiyasi va tuzilishi jihatdan o'ziga xos belgilarga ega. Tanasi silindrsimon, mo'ylovlarining uchi tug'nagichboshli, yirik, bosh cho'zig'i kalta, keng yoki aniq ajralgan emas. Oldingi yelkasi yirik, ko'pincha tanasining uchdan bir qismidan ortiq. Lichinkalari oyoqsiz, taqasimon qayrilgan, seret, odatda, daraxt Po'stloqlari ostida, ba'zan yog'och qismida yoki po'stloq orasida ariqcha kemirib, yo'llar yasaydi va ular ichida rivojlanadi. Qisman turlari o't o'simliklarda yashaydi, qo'ng'izlar tuxum qo'yish uchun po'stloqda chuqurcha yasaydi, ba'zi bir turlarning erkak va urg'ochi individlari poyani kemirib, uchrashish kamerasini tayyorlaydi. Shu yerda urg'ochisi urug'lanadi. Keyinchalik urg'ochi qo'ng'iz onalik yo'llarini kemiradi va chetlariga tuxumlar qo'yadi. Paydo bo'lgan lichinkalar ham o'ziga yo'l ochadi. Bunday yo'llar diametrli lichinkalar katta bo'lgan va onalik yo'llardan uzoqlashgan sari kengayib boradi. Lichinka yo'llari g'umbak beshukchisi bilan tugaydi. Po'stloqxo'rlar yo'llari hasharot turlariga qarab maxsus belgilarga ega. Po'stloqxo'rlarning daraxtlarga zarar keltiruvchi turlari ko'p.

Nazorat savollari:

1. Qattiq qanotlilar yoki qo'ng'izlar haqida gapirib bering.
2. Go'shtxo'rlar *Adephaga* kenja turkumiga qaysi qo'ng'izlar kiradi?
3. Qattiq qanotlilarning rivojlanish fazalari.

13.7. To'rqanotlilar turkumi — *Neuroptera*

Bu turkumga yirik va qisman kichik hasharotlar turi kiradi. Boshi gipognatik tipda, mo'ylovlari ko'zlari oralig'ida o'rnatilgan. Qanot chetlaridagi tomur shoxlari ko'pchilik turlarida ikkilangan. Panjalari besh bo'g'imli, lichinkalarining og'iz apparati cho'ziq, so'rishga moslashgan. Etuk davridagi hasharotlar ko'rinishi jihatdan turli xil bo'lsa ham lichinkalari bir tipda tuzilgan: kompodesimon, yirtqich, bo'lsa ham lichinkalari bir tipda tuzilgan: kompodesimon, yirtqich, yuqori va pastki jag'lari o'roqsimon egilgan va turib chiqqan. Yuqorigi juft jag'larining pastki tomoni bo'ylab tarnovcha bo'lib, unga pastki jag'lar ichki chaynagich parchalari o'rnatiladi. Shu tartibda bir juft to'la taraqqiy etmagan o'tkir uchli so'ruvchi naychalar hosil bo'ladi. Bu ikkala so'ruvchi a'zolar o'lja tanasiga botiriladi va tarnovcha orqali uning ichiga o'rta ichak ovqat hazm qilish zardobi quyiladi. Ovqat hazm qilish shirasi bilan suyuqlangan o'ljaning ichki borligi shu usulda so'rib olinadi. Bu turkumning turlar soni 3,5 ming atrofida bo'lib, bir qancha oilalarni o'z ichiga oladi.

Oltinko'zlar — *Chrysopidae* oilasi

Kattaligi o'rtacha, tanasi yumshoq, mo'ylovlari ipsimon, ikkala juft qanoti bir xilda taraqqiy etgan. Lichinkalari yoyimsimon cho'ziq, ust va yon tomonlari bo'rtmalarida to'planishib o'rnatilgan tuklar bor. Yetuk individlari yozda yashil, ko'zlari oltinsimon yaltiroq rangda. Tuxumi uzun poyachali, tikka joylashgan. Lichinkalari shiralar va o'rgimchakkanalar bilan oziqlanib, foyda keltiradi.

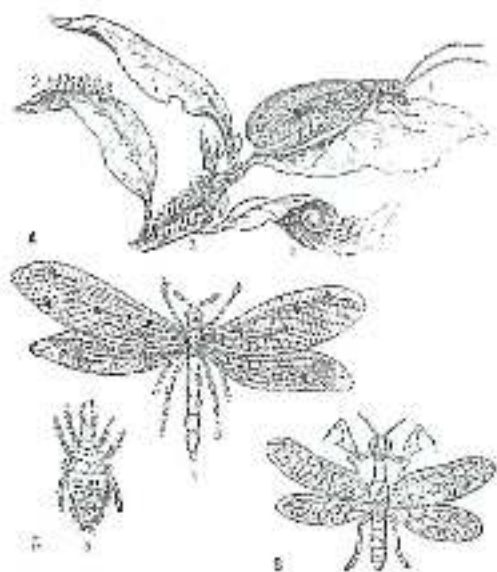
Gemerobiylar *Hemerobiidae* oilasi. Oltinko'zlarga yaqin. Lekin mo'ylovlari tasbehsimon, tuxumlari poyachasiz, lichinka tanasida bo'rtmalar yo'q va silliqligi bilan ularning farqi qilib. Bular shiralar, koksiderlar, kanalar bilan oziqlanadi. Xarakterli turlaridan biri simferobiya (*Sympherobius amicus* Nav.) dir. U O'zbekistonda komstok qutiga qarshi kurashda foydalaniladi.

Mantispalar – Mantispidae oilasi

Bularning xarakterli belgisi, oldingi juft oyoqlari beshiktervatarni kidek tutuvchi tipda tuzilgan. Rivojlanishi *gipermetamorfoz* tariqasida. Lichinkasi kompodesimon, harakatchan, u o'rgimchaklar pillasi ichiga kirib olib, o'rgimchak tuxumi yoki yosh o'rgimchaklar bilan oziqlanadi va chuvalchangsimon shaklga o'tadi. Bular faqat issiq iqlimli zonalarda tarqalgan. Bizning mamlakatimiz janubida bir necha *Mantispata* turlari, masalan oddiy mantispa – *Mantispata Styriaca* Poda uchraydi.

Chumolisherlar – Myrmeleontidae oilasi

Tanasi katta, ust ko'rinishida nimachilarni eslatadi. Mo'ylovlari to'g'nog'ichsimon, ko'krak qismi hajmi emasligi va boshqa belgilari bilan ulardan farq qiladi. Qanotlari tinchlanganda tanani qoplab turadi, yaxshi ucha olmaydi. Lichinkasi yalpoq shaklli va yuqori jag'lari arrasimon qirrali tuzilgan.



121- rasm. To'rqanotlilar turkumi: (Murodovdan olingan suratlar)
A – oltinga'z; 1 – voyaga etgan davri; 2 – bargga qo'ygan tuxumlar; 3 – lichinka; 4 – bargdagi pilla;
B – chumolisher (1) va uning lichinkasi (2); B – mantispa.

Ular qumloq tuproqlarda yashaydi. Har qaysi lichinka voronkasimon chuqurcha yasaydi va uning ichiga yashirilib, yirik jag'larini tashqariga chuqarib o'lja ko'tadi. Chumoli va boshqa hasharotlar bilan oziqlanadi. Oddiy chumolisher – *Myrmeleon formicarius* keng tarqalgan.

Nazorat savollari:

1. Oltinga'zlarning rivojlanishi haqida gapirib bering.
2. Mantispalarga qanday hasharotlar kiradi?
3. Chumolisherlar haqida gapirib bering.

13.8. Tangaqanotlilar turkumi – Lepidoptera

Tanga qanotlilar yoki kapalaklar turkumi vakillari – hasharotlar sinfining eng katta turkumlaridan biri bo'lib, 100 mingdan ortiq to'mi birlashtiradi. MDH da jumladan, 8 mingta turi ma'lum. Ular turli kattalikdadir, qanotlari yoyiq holatda 3-8 mm dan (kichik kuyalar) 20-28 mm (kunduzgi tovus ko'z va ba'zi tunlam kapalaklar) gacha keladi.

Ikkala juft pardasimon qanoti tangchalar bilan zich qoplangan. Og'iz apparata yuqori jag'siz, spiralsimon, tinchlangan vaqtda qayrilgan xartumchaga aylanadi. Lichinkalari quruqlikda yashaydi, qurtimon, ularning ipak tola chiqaruvchi bezlari bor. Gumbaklar parda qoplag'ichli.

Mo'ylovlari turli-tuman. Ko'plarida ipsimon yoki qilsimon, kunduzlilar bosh oilasida To'g'nag'ichsimonsimon, arvochkapalaklar oilasida yoysimon, ba'zilarida patsimon bo'lishi mumkin. Odatda erkak individ mo'ylovlari urg'ochilarinikiga nisbatan kuchliroq taraqqiy etgan.

Kapalakning og'iz apparati juda xarakterli tuzilgan. U gullardan nektar so'rishga moslashgan, xartumcha pastki jag'larining ichki o'zgarishi natijasida vujudga kelgan. Buloqchilardagi kabi ularning ichki parchalari latsinilarsiz, ya'ni bir parchali va ko'plarida paypaslagichlari yo'qolib ketgan yoki faqat rudiment holatda qolgan. Pastki labi to'la taraqqiy etmagan, lekin paypaslagichining 3-bo'g'ini saqlanib qolgan. Shunday qilib, kapalaklarning tipik og'iz apparatida mukammal kemiruvchi tipdan birgalashib so'ruvchi naycha – xartumcha hosil qiluvchi fakat pastki jag'lar (bir tarafdama parchalari bilan) va lab paypaslagichlari qolgan. Lekin, tishli kuyalar – Micropterygidae oilasi

turlari og'iz a'zolarida yuqori jag'lar taraqqiy etgan va uzun 5 bo'g'imdan iborat paypaslagichli va ikki parchali pastki jag'lari bo'lgan to'la kemiruvchidir.

Ba'zi bir kator gruppalariga mansub kapalaklar og'iz apparati reduksiyalangan, ular yetuk fazasida oziqlanmaydi. Masalan, pillat o'qirlar (*Lasiocampidae*), tustov uq ko'zlilar (*Saturniidae*), to'liqlilar (*Laymatriidae*) va boshqa oilalar.

Kapalaklar qanoti tanasiga nisbatan katta, pardasimon, tangachalar bilan qoplangan. Tangachalar tanani ham qoplab turadi, ular butunlay o'zgaruvchan va yapaloqlashgan tuklar bo'lib, turli formadadir. Ularning rangdor pigmentlari bo'lib, qanot rangini barpo etadi. Qisman turlarda tangachalar qoplagichi anchagina siyrak va bunday holda qanot tomirlari tinik ko'rinadi. Tiniklar oilasining vakillari bunga misol bo'la oladi. Ba'zi gruppalariga mansub erkak individlarda xushbo'y hud tarqatuvchi alohida tanachalar to'plami yoki androkoniylar bor.

Kapalaklarning qanotlari tuzilishi va tomirlanishi sistematikasida juda katta ahamiyatga ega. Qanotlar deyarli uzunasiga tomirlashgan. Faqat qanot markazi yoki o'rtasi yaqinida radius (R yoki R) ham kubitus (Si yoki KU) o'rtasida sinik ko'ndalang tomiri bor, u o'rtadagi katta yoki diskoidal katakni tamomlaydi. Tuban tanga qanotlilar kenja turkumlarida oldingi va o'rta qanotlar kattaligi va tomirlanishi bir xil.

Yuqori takomillashganlarida esa oldingi qanotlari bir qadar keng burchaklidir, shuningdek, oldingi tomirlari kostal chetiga o'tib ba'zo. Tomirlanishi shunday kostalizatsiya hisobiga oldingi qanotlarning uchishda xavo qarshiligiga duch keluvchi oldingi cheti bakuvvatlashgan. Uchishda ilkala qanot birga harakatlanadi; bu harakat oldingi juft qanotlarning orqa jufti bilan maxsus birlashtirish mexanizmlari orqali analga oshadi. Ba'zi turlarning urg'ochilarida qanotlar qisqa bo'lib, uchishga yaroqsiz yoki butunlay qanotsiz bo'lishi mumkin.

Kapalaklarning qorin tuzilishi, erkak individning oxirida kopulyativ apparati bor. Urug'lanirish vaqtida urg'ochini tutib turishga xizmat qiladi. Urg'ochisida haqiqiy tuxum qo'ygich yo'q, lekin ba'zilarida oxirgi bo'g'imlari maydalashgan va qaytib joylashadigan ikkilamchi tuxum qo'ygich tashkil qiladi.

Muskulli oshqozon oldingi ichakning shoxlanishidan vujudga kelgan ovqat rezervuari — jig'ildon yo'q nerv tizimining qorin zanjiri 6—9 ta tugunchadan iborat. Tuxumdonlarida 4 tadan poliotrofik tipda g i tuxum naychalari bor, lekin ular miqdori sodda gruppalarda 6, 10 va hatto 20 taga qadar borishi mumkin. Urg'ochilarida qo'shilish sumkasi

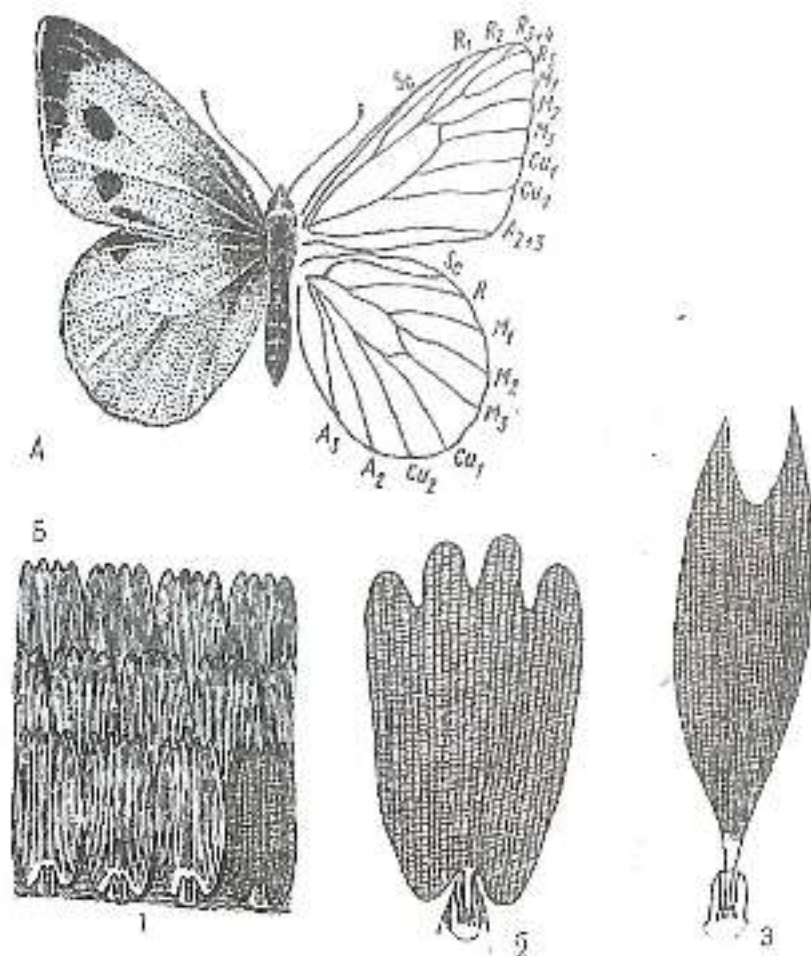
bo'lishi xarakterlidir, juftlashganda unga edeagus yordamida urug' to'kiladi.

Urg'ochilari tuxumlarini ko'proq yakkalab yoki grupp qilib o'simlikka qo'yadi. Ularning shakli har xil va xorion strukturasi ham boshqa belgilar bo'yicha farqlanadi. Tuxum fazasiga qarab tur yoki avlodni aniqlash mumkin.

Kapalaklarning lichinkasi qurt deyiladi. Ularning tanasi silindr shaklida, uch juft ko'krak va 3 juft qorin oyoqlari bor. Qisman turlarida qorin oyoqlar 2—3 juftga kamaygan. Masalan: odinichilar oilasi — *Geometridae* va ba'zi tur t u n l a m l a r — *Noctuidae*. Bir qator sodda gruppalarda qorin oyoqlar 7—8 juftgacha bo'lishi mumkin. Barglarda g'yppa yasovchilar yoki g'ilof ichida yashovchilarda oyoqlar kuchsiz taraqqiy etgan yoki bo'lmasligi mumkin. Qorin oyoqlar tovonida, tana sathida turishini ta'minlovchi d a s t a ilmokchalari bor. Bular doirali bo'lib, to'liq yoki to'liqsiz dasta hosil qilishi mumkin. Boshi yaxshi taraqqiy etgan, bakuvvat jag'lar bilan ta'nunlangan pastki labida ipak tola bezlarining juft teshikchalari ochiladi. Tana usti silliq, pixlar yoki tuklar bilan qoplangan. Lekin silliq bo'lganda ham ma'lum qismlarida doimiy tuklar saqlanadi. Qurtlar tanasidagi tuklar tarkibi, o'nashishi, shuningdek, qorin oyoqlar soni, tuzilishi kapalaklarni qurtlar bo'yicha diagnostika qilishda muhim ahamiyatga ega. Qurtlar orasida bir-biridan farqlanuvchi qator biologik gruppalar mavjud. Ularning ko'pchiligi erkin yoki ocluq hayot kechiradi, lekin ba'zilar tuproqda, boshqalari o'ralgan yoki yopishtirilgan barglar oralig'ida yashab, barg o'rovchilar gruppasini tashkil qiladi. Ba'zilar esa mevaxo'rlar va karpofaglar meva ichida yashaydi. Barglarda yo'llar yasovchi "minyorlar", yog'ochlarda yo'l solib oziqlanuvchi ksilofaglar va g'urra yasovchilar ham bor.

G'umbagi odalda harakatsiz, uning hamma o'simtalari tanaga yopishgan. Lekin ba'zi sodda gruppalar g'umbagi erkin, jag'lari qumirovchi, ular yordamida pillani teshadi va hatto tashqariga chiqq oladi. G'umbaklanish qurt oziqlanadigan yerda bo'lmasdan, balki ko'plarida tuproqda o'tadi. Ochiq holidagi g'umbaklar ko'pincha turli narsalarga aralashib ketgan ipak toladan, ba'zan toza ipakdan yasalgan pilla ichiga joylashadi.

Tanga qanotlilarning yillik sikli har xil. Ko'plari monovoltidir, boshqalari yilda bir necha qayta rivojlanadi. Yog'och ichida yashovchilarida esa bir bo'g'in rivojlanishi ikki-uch yil davom etadi. Ko'pincha g'umbak lekin ba'zi turlari tuxumlik qurt yoki yetuk hasharot fazasida qishlaydi.



122- rasm. Tangaqanotlilar turkumi:
A — oq kapalaklar qanotining tomirlanishi (karam oq kapalagining urg'ochisi); - qanotidagi tangachalari; (1 — tangachalari joylashish sxemasi; 2 — nimfalilar tangachasi; 3 — pillakashlar tangachasi (Murodovdan olingan suratlar).

Tanga qanotlilar - o'simlikxo'r hasharotdir. Yetuk individlar gul nektari bilan oziqlanadi, qurtlari esa o'simlik to'qimasini kemirib katta zarar keltirishi mumkin. Ba'zi kuyalar qurti keratogofagalaridir, ular mo'yna, jun va boshqa mahsulotlarga shikast yetkazadi. Koksidalarni haloq qiluvchi yirtqich qurtlar ham uchraydi.

Kapalaklarning sistematikasi xilma - xildir. Ba'zida ikki kichik-*Microlepidoptera* va katta - *Macrolepidoptera* gruppalariga bo'linadi, lekin bu sun'iydir. Bularni 3 ta kenja turkumga bo'lish maqsadga muvofiqdir.

Jag'lilar kenja turkumi

Bularning og'iz a'zolari chaynovchi tipda, chaynovchi va ikki bo'lak uzun 5 bo'g'im paypaslagichli, pastki jag'lari rivojlangan. Lichinkalari 8 juft qorin oyoqli, g'umbaklari erkin, qimirllovchi jag'li. Qanotlari tuzilishi jihatidan sodda mayda kuyalar. Shu kenja turkumga kiradi. Ularning qurtlari mox yoki lishayniklar bilan oziqlanadi va xo'jalik ahamiyati yo'q.

Tuban so'ruvchilar yoki teng qanotlilar - Jugata

Bularning og'iz a'zolari, agar rivojlangan bo'lsa, so'ruvchi tipda, yuqori jag'i yo'q yoki rudimentga aylangan, pastki jag'i ichki bo'laklarisiz, xartumga aylangan, paypaslagichli. Oldingi va keyingi qanotlari bir-biriga o'xshash. Qurtlari 5 juft qorin oyoqli, g'umbagi erkin yoki yarim erkin. Bu gruppaga qadimgi va sodda belgilarga ega bo'lgan kapalaklar kiradi. Ko'proq Avstraliyada uchraydi. Ingichka - to'qirlar - *Hepialidae* oilasining turlari ko'proq bo'lib, bir turi (*Hepialus humuli* L.) ning qurtlari tuproqda yashaydi va zarar keltiradi.

Oliy so'ruvchilar yoki turli qanotlilar - Frenata

Og'iz a'zolari rivojlangan bo'lsa so'ruvchi tipda, jag' paypaslagichlari yo'q, faqat tuban fornalarda saqlangan. Ikki juft qanotlari shakl va tomirlanishi jihatidan bir xil emas, oldingilari keyingilariga nisbatan yirikroq. Orqa qanot radial tomiri shoxlanmagan. Qanotlari bir-biriga ilgakcha yordamida birikadi. Bularga 70 dan ortiq kapalaklar oilasi kirib, mayda turli qanotlilar va yirik turli qanotlilar gruppalariga bo'linadi.

Mayda turli qanotlilar - *Microfrenata* gruppasi. Bularga qanotlari yoyilganda 20-25 mm keladigan mayda kapalaklar kiradi. Orqa qanotlaridagi 3 ta anal tomirlari taraqqiy topgan yoki ular tuksimon

tangachalardan vujudga kelgan, xoshiyalı. Qurtları ko'pincha yashirin xolatda yashaydi. Bular bir qancha oilalarga bo'linadi.

Asl kuyalar — *Tineidae oilasi*. Bularga uy va xo'jalik joylarda uchraydigan kiyim-kechak, mebel, don va boshqalarni zararlaydigan kuyalar kiradi. Bularning bosh qismını qoplagan tuklar tartibsiz o'rınashgan, xo'rpaygan ko'rinishda. Xartumchasi ojiz. Qurtları gilofchasini sudrab o'rınmaydi. Ko'pincha hayvon mahsulotlarında yashaydi.

Sertuk kuyalar — *Hyponomeutidae oilasi*. Bular uchun oldingi qanot radiusi tomirning shoxlanganligi natijasida radial katakcha hosil bo'lishi xarakterlidir. Orqa qanot xoshiyalari uzun, boshidagi tangachalar yotiq joylashgan. Olma daraxtini is bosgandek ifloslantirib, uning barglarini yeydigan olma k u y a s i shular jumlasidandir. Karam kuyasi ham shu oilaga mansub. U ilgari mustaqil oilaga ajratilar edi.

O'miz qanotlilar — *Gelechiidae oilasi*. Bular mayda, qulrang, aniq rasmi bo'lmagan kapalaklardir. Orqa qanotları uchi cho'ziq va tashqi cheti o'mizlangan. Qurtlarining qorincha oyoqlari bor, meva va buxalgan barglar oralig'ida rivojlanadi. Ba'zi turlari barglarda g'urra yasaydi, g'umbaklarining qorincha tergilarida tiqanchalar yo'q, mo'ylovlari uzun, ularning uchlari tutashib turadi. Bularga g u l x a y r i kuyasi, chekanchi qurt, don kuyasi, lavlagi kuyasi, mina kuyasi va yana ko'p kuyalar turi kiradi.

Tinik qanotlilar — *Aegeriidae oilasi*. Bularning qanotları tinik, yaltiroq, tangachalari fakat chetlarida joylashgan. Ari yoki asalari qanotiga o'xshaydi. Qurtları po'stloq ostida rivojlanib, zarar keltirishi mumkin.

Barg o'rovchilar — *Tortricidae oilasi*. Bular kuyasimonlardan oldingi qanotlarining anchagina kengroq, cho'ziq uchburchak shaklda bo'lishi va ko'pincha uning ko'ndalangiga kirqilganga o'xshashligi hamda orqa qanotları cho'ziq ovalligi va uzun boshiyalanmagani bilan farq qiladi. Oldingi qanotlarining diskoidal katagi o'rta tomir (M) bilan qirqilgan emas, orqa qanotlarining subkostasi (Sc) radiusi (K) bilan kushilib ketgan emas. Qanotları tinchlanganda tom yopgandek taxlanadi. Qurtları o'ralgan barglar yoki meva ichida rivojlanadi. Ko'plari daraxtlarda yashaydi. Olma qurti kapalagi shu oilaga kiradi. Daraxt va bo'talar uchun zararli bir qancha turlari ham bor. Ularning turlari 5 mingdan ortiq, ko'proq o'rtaicha iqlimli yerlarda uchraydi.

Poya kovlovchilar — *Cossidae oilasi*. Kattaligi o'rtaicha yoki yirik. Qanotlarini yoyganda 23—110 mm. Ikkala juft qanotlarining diskoidal

katagi «M» tomir bilan kesilgan; orqa qanotları oldingilariga nisbatan kalta, mo'ylovlari, ko'pincha patimon, qisman turlarida xartumcha taraqqiy etmagan. Qurtları daraxt poyalari va shoxları ichida yashaydi, tipik ksilofaglar. Ba'zilar daraxtlarga katta zarar yetkazadi. Tol yoki ko'lansa hidli poya kovlovchilar — keng tarqalgan zararkunanda. Uning qurti yirik, qizil yoki pushtirangli, mevali va o'rmon daraxtlari poyasi ichini kemirib, qattiq shikastlantiradi.

Parvona kapalaklar — *Pyralidae oilasi*. Bu kapalaklar kechasi yorug'likka uchib kelganliklari uchun parvona kapalaklar deb ataladi. Kapalakning tanasi ingichkaroq, oyoqlari uzunroq, oldingi qanoti qiyshiq, uch burchak, orqa qanoti kalta, oval shaklda va tomirlari qisman yoki tamomila qo'shib ketgan. Hasharot tinchlanganida qanotlar yassi uchburchak bo'lib taxlanadi.

Turli biologik xususiyatga ega bo'lgan bir necha ming to'mi birlashtiradi. Tashqi ko'rinishi va bir qator belgilari bo'yicha yirik turli qanotlilar gruppasiga o'rtinchi hisoblanadi. Ba'zi turlari katta zarar keltiradi. Masalan, h a m m a x u r o' t l o q parvonasi (*Loxostege Sticticalis* L.) qand lavlagi va boshqa dala ekinlarini qattiq shikastlaydi. Poya parvonasi (*Ostrinia nubilalis* Hb.) qurtları yo'g'on poyali o'simliklar (g'o'za, makkajo'xori va boshqalar) poyasi ichida yashaydi. Shuningdek, makkajo'xori so'tasini shikastlantiradi. Asalari qutlarida mum parvonasi (*Galleria mellonella* L.) katta zarar keltiradi. Parvona kapalaklar Yevropadan Shimoliy Amerikaga tarqalgan.

Yirik turli qanotlilar — *Mesofrenata gruppasi*. Kapalakları yirik yoki o'rtaicha kattalikda (qanotları yoyilganda 30 mm). Orqa qanotlarında uzun xoshiyalari yo'q, birinchi, ba'zi turlarida ikkinchi anal tomiri taraqqiy etmagan, ular o'rında qanotlarında g'ijim yoki tangachalar izi saqlanib qolgan. Qurtları ochiq yashaydi. Ular mo'ylovlari to'mag'ichsimon va turli mo'ylovlar bosh oilalariga bo'linadi.

To'g'nag'ichsimon mo'ylovlar yoki kunduzgi kapalaklar — *Papilionoidea yoki Rhopalocera bosh oilasi*. Mo'ylovlari to'g'nag'ich shakldaligi bilan xarakterlanadi. Qanotlarında ilgachalari yo'q, ko'pincha aniq rangli. Kapalakları kundo'zi hayot kechiradi. Tropik mamlakatlarda tarqalgan, 13 mingga yaqin turi ma'lum, MDHda 700 ga yaqin turi uchraydi, ular bir necha oilalarga bo'linadi.

Nimfalidlar — *Nymphalidae oilasi*. Bular ko'p tur kapalaklami o'z ichiga oladi. Ularning oldingi oyoqlari to'la taraqqiy etmaganligi va g'umbaning boshi pastga osilib o'mashishi bilan farqlanadi. Bular

orasida burchak qanotlilar ko'proq uchraydi. Qichitqi o't kapalaklari (*V. urticae* L.) va ko'p rangdor (*V. Polychloros* L.) lar shular jumlasidandir.

Ikki rangli kapalak (*Araschnia levana* L.) da mavsumiy dimorfizm yaxshi ifodalangan. Bahorgi bo'g'in kapalaklar malla, yozgi bo'g'in kapalaklar esa qora rangda tovlanadi. Janubi-Sharqiy Osiyoda b a r g s imon kapalak uchraydi. U shoxga qo'nganda bargdan farq qilish qiyin.

Oq kapalaklar — *Pieridae* oilasi. Bu kapalaklarning qanotlari oqish yoki sarg'ish rangda, g'umbaklari substratga oxirgi uchi bilan yopishadi, shuningdek, belidan ham ipak tola yordamida birikib turadi. Bularning qurtlari karam, sholg'om va boshqa butgullilarga va do'lanaga zarar keltiradi.

Elkonlar — *Papilionidae* oilasi. Kapalagi yirik va chiroyli. Bularga maxaon (*papilio machaon* L.), a p a l o n (*Parnassius apollo* L.), Uzoq Sharqda va tropik mamlakatlar da uchraydigan kapalaklar kiradi.

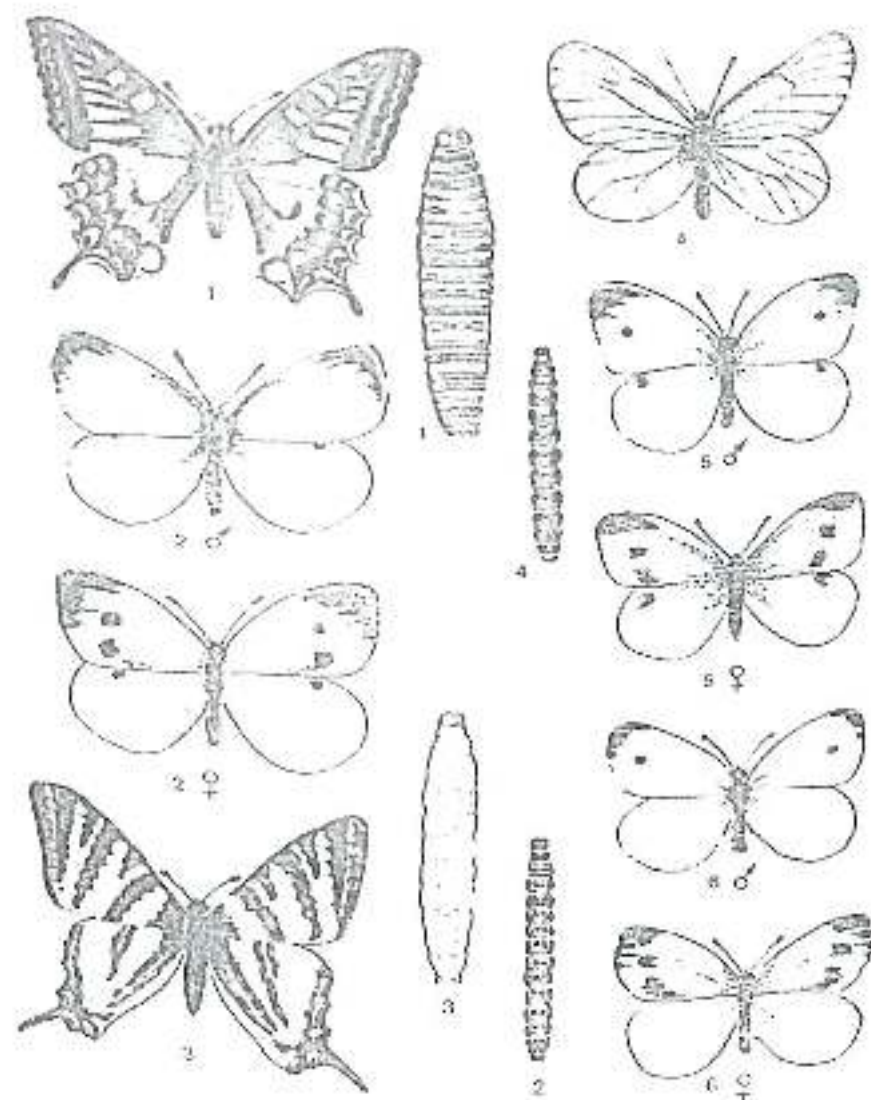
Ipak to'quvchilar — *Bombycoidea* bosh oilasi. Kapalaklarining mo'ylovlari patsimon, xartumchalari rivojlanmagan, qanotlari ilgakchasiz, g'umbaklari pilla ichida bo'ladi. Bular bir nechta oilaga bo'linadi:

Ipakkashlar — *Bombycidae* oilasi. Kapalaklarning og'iz a'zolari taraqqiy etmagan. Bularga tabiiy ipak olish uchun boqiladigan ipak qurtlari (*Bombyx mori* L.) kiradi.

Tovus ko'zlilar — *Saturnidae* oilasi. Kapalaklari katta va juda yirik, har bir qanotlarida ko'z shaklli dog' bor. G'umbagi ipak tolali pilla ichida rivojlanadi. Bir qator turlari, masalan, dub xitoy ipak qurti (*Antheraea pernyi* L.) ipak tola olish maqsadida boqiladi.

Nok sato'ruiyasi (*Saturnia pyrischil*) kapalagi qanotlarini voyganda 18 sm, uning qurti 13 sm kattalikkadir. Shu oilaga mansub dunyoda eng yirik kapalaklardan biri — *Attacus atlas* L. qanotlarini voyganda 30 sm ga etadi.

Pillakashlar — *Lasiocampidae* oilasi. Kapalaklarining kattaligi yirik va o'rta katta katta bo'ladi. Tanasi hajmli va qalin tuklar bilan qoplangan. Orqa qanotlarining oldingi chetida ikkitadan qo'shimcha tomirlar bor. Bularga zararkunandalardan xalqa ipakchasi (*Iacosoma Neustria* L.) kiradi. Bu tur pillakashlar tuxumlarini ingichka shoxlarga xalqasimon belbog' kabi o'rnatib qo'yadi. Qurtlari meva va boshqa daraxtlarning bargini qattiq zararlantiradi. Qarag'ay (*Dendrolimus pini* L.), (D. sibiricus Tschtv) qurtlari igna bargli daraxtlar bargini kemirib, katta zarar keltiradi. Madagaskar ipakchisi (*Borocera madagascarensis* Boid) ipak-tola olish uchun boqiladi.



123-rasm. (*Murodovdo'an olingan suratlari*).
1-maxaon kapalagi, 2-karam kapalagi, 3-podaliriya, 4-dulana kapalagi,
5-sholg'om kapalagi, 6-bryukva kapalagi

Arvoh kapalaklar — *Sphingidae* oilasi. Bu kapalaklar mo'ylovlari yoysimonligi, xartumchasi uzunligi, qorinchasining uch tomoni ingichkalashganligi bilan farq qiladi. Orqa qanoti oldingilariga nisbatan kattaroq, ikkala juft qanotlari uzun, yaxshi ilmashadigan ilgaklar

yordamida tutashadi. Qurtlarining VIII qorin bo'g'im ustida shoxsimon o'simtasi bor. Kapalaklar yaxshi uchadi, oqshomdan keyin gullarga qo'nmay, ular tepasida nektar so'rib oziqlanadi. Jonsiz bosh arvoq kapalak - *Acherontia atropos* L. yelkasida bosh skeletini eslatuvchi shaklli rasmi bor. Qarag'ay arvoq kapalagi qurti qarag'ayga qisman zarar keltiradi.

Odimechilar - *Geometridae* oilasi. Bularning 12 mingga yaqin turi bo'lib, MDHda 1,5 ming turi ma'lum. Kapalaklarining tanasi ixcham, xartumchalari taraqqiy etgan, qanotlari keng, tinchlanganda yassilanib yotadi, qanot sathida ko'pincha bir necha qator ko'ndalang yo'llari bor. ilgakchasi taraqqiy etgan, orqa juftlarida hammasi bo'lib 7-8 uzunasiga yotgan tomirlari bor. Qurtlarining qorin oyoqlari 2 juft, shu sababli «odim tashlab» o'rimalaydi, natijada boshqa kapalak qurtlariga nisbatan tezroq yuradi. Bularda harakatsiz holat - kriptizm taraqqiy etgan. Po'stloqda harakatsiz turgan kapalakni sezish qiyin, qurtlari esa ko'pincha shox-shabbaga faqat orqa oyoqlari bilan o'rinshib, biroz og'ib tik tura oladi, natijada u quruq cho'pga o'xshab ko'rinadi. Ko'p turlari daraxt va bo'talarda yashaydi. Zararkunanda turlari, q i s h k i o d i m c h i (*Operophtera brumata* L.) urg'ochisida qanotlari kalta, erkaklari oktyabrda, janubda esa hatto dekabrda uchadi. Qurtlari meva daraxtlarining kurtak va barglari bilan oziqlanib zarar keltiradi. Qarag'aylarni qarag'ay odimechisi, tut daraxtlarni tut odimechisi shikastlaydi.

Tunlamsimonlar - *Noctuoidea* bosh oilasi. Xarakterli belgilari - oldingi qanotining o'rta medial tomirlari (M_2) ni asoslari keyingi medial (M_3) tomirlarining asoslariga yaqinlashgan, ilakchalari yaxshi taraqqiy etgan, tinch turganda qanotlari tomsimon shaklda tanani yopib turadi. Bir necha oilalarga bo'linadi.

Tunlamlar - *Noctuidae* oilasi tanga qanotlilar turkumining eng katta oilasi. 20 mingga yaqin turi bo'lib, shundan MDHda 2 mingdan optig'i ma'lum. Kapalaklari xartumining taraqqiy etganligi va oldingi qanotlarida tunlam naqshi bo'lishi bilan harakterlanadi. Bu naqsh 5 ta ingichka to'liq yoki ko'ndalang izlar va 3 ta o'rta dog'lardan iborat. Qurtlari tuksiz va g'umbaklari tuproqda rivojlanadi. Nasldorligi yuqori, ko'p turlari o'simliklarga katta zarar keltiradi. Qurtlari quyidagi 3 morfobiologik gruppalariga quyidagi kemiruvchilar, yuqori kemiruvchilar, ko'katko'ril va odimechisimonlarga bo'linadi.

Quyidagi kemiruvchilar yoki yer tunlamlari keng tarxalgan bo'lib, qurtlari tuproqda rivojlanadi. Tanasi silliq va peshona uchburchagi gardon chokidan uzunroq. O'simliklarning tuproqdagi ildiz bo'g'im

qismlarini kemiradi. Misol, ko'k qurt tunlami (*Agrotis segetum* schiff) O'rta Osiyo respublikalarida g'o'zaga katta zarar yetkazadi.

Yuqori kemiruvchilar, yangi o'zlashtirilgan yerda bug'doylarga zarar keltirib, qurtlari o'simliklarning er ustki qismida rivojlanadi. Peshona uch burchagi ularda gardon chokidan qisqaroq yoki tanasi mayda tiqanchali. Bularga karam tunlami (*Barathra brassicae* L.) va kulrang g'alla tunlami (*Apamea sordida* Bkh) bo'la oladi.

Ko'sak qurti (*Heliothis obsoleta* F.) g'o'za va makkajo'xoriga, qarag'ay tunlami (*Paulis foammee* Schill) qarag'ayga katta zarar keltiradi.

O d i m c h i s i m o n tunlamlar qurtlarining qorin oyoqlari 3 juft bo'lganligi uchun odimechilarga o'xshab o'rimalashadi. Bularga gamma tunlami (*Plusia gamma* L.) kiradi. Bular dala ekinlariga zarar keltiradi.

To'liq qanotlilar - *Lymantridae* oilasi. Bular xartumchasi to'la taraqqiy etmaganligi, mo'ylovlari patimonligi bilan xarakterlanadi. Qurtlari tuklar bilan qoplangan. G'umbagi tukdor, o'simlikda yoki xashaklar ostida joylashib, yupqa ipak-to'fali pilla ichida rivojlanadi. Bularga meva va o'rmon daraxtlariga jiddiy zarar keltiradigan qator turlari kiradi. Masalan, tengsiz ipakchi-Lymantria dispar L. Va boshqalar.

Ayiq qurtlilar - *Arctidae* oilasi. Kapalaklarida xartumchasi taraqqiy etgan. Qurtlari sertuk. Qiya ayiq qurti kapalagi (*Arctia caja* L.) turlari keng tarqalgan. Uning kapalgini orqa qanotlari qizil, qurtlari ko'proq o't o'simliklarda uchraydi, qisman zarar keltirishi mumkin. G'arbiy Yevropaga Shimoliy Amerikadan tarqalgan Amerika oq kapalagi (*Hyphantria cunea* Dr.) katta zarar keltiradi.

Nazorat savollari:

1. Tanga qanotlilar yoki kapalaklar haqida gapirib bering.
2. Birinchi kenja turkum jag'ilarga qaysi hasharotlar kiradi?
3. Ikkinchi kenja turkum tuban so'ruvchilar yoki teng qanotlilarga qaysi hasharotlar kiradi.

13.9. Parda qanotlilar turkumi - *Hymenoptera*

Parda qanotlilar turkumi - 150 mingdan ortiq jumladan MDHda 20 mingga qadar turi ma'lum. Ko'p turlari, ayniqsa, mayda for-malari bah yetarli o'rganilmagan. Bularning qanoti ikki juft, tiniq, lekin orqa juft qanotlari oldingisiga mahkam ilashgan, shuning uchun

ikki qanotga o'xshash ko'rinishda. Og'iz apparati kemiruvchi yoki so'ruvchi tipda, yuqori jag'lari taraqqiy etgan. Qorinchaning birinchi bo'g'imi ko'krak qismga qo'shilgan. Urg'ochilarida tuxum qo'ygichi yoki nayzasi bor. Lichinkalari oyoqsiz yoki qurtimon. Gumbagi erkin ko'rinishda, ko'pincha pilla ichida joylashgan. Mayda turlarining kattaligi o'rtacha (0,2—0,5 mm). Boshi harakatchan o'rnatilgan, ko'zi uchta, kichkina. Mo'ylovlari turli-tuman, ko'pincha ipsimon yoki tirsaqli. Og'iz apparati kemiruvchi yoki so'ruvchi tipda tuzilgan. Yuqori jag'ning kemiruvchi funksiyasi fakat arrakash yirtkichlarda, chumolilarda va ba'zi arilarda saqlanib qolgan. Ko'pchilik turlarda yuqori jag'i tutish va ushlab turishga, pillani teshish va hokazolarga xizmat qiladi.

Voyaga yetgan davrda oziqlanishi va biologik xususiyatlariga muvofiq og'iz apparati kemiruvchi va so'ruvchi tiplariga bo'linadi. Kemiruvchilarga arrakashlar, turli yaydoqchilar, qisman arilar va chumolilar kiradi, lekin ularning hanunasini oziqlanish xususiyati turlicha. Yirtqichlik bilan hayot kechirish parda qanotlilar uchun boshlang'ich hisoblanadi. Ko'p tur arrakashlar, yaydoqchilar va ayrim kemiruvchi og'iz bo'laklariga ega bo'lgan parda qanotlilar gul nektari bilan oziqlanadi. Yaydoqchilar tuxum qo'yish paytida yana o'ljasi bilan oziqlanadi. Yaydoqchilar gemolimfa bilan oziqlanadi. Bunday jaroqatlangan eridan chiqqan gemolimfa bilan oziqlanadi. Bunday kemiruvchi va shartli kemiruvchi formalarda (ayniqsa, arrakashlarda) og'iz apparati jag' paypaslagichli bo'lib, ikki parchali maksillari va tashqi parchalari (yonbosh tilchalari) erkin joylashgan, paypaslagichlari taraqqiy etgan, kam o'zgargan pastki labi saqlangan. Lekin birmuncha murakkab, takomillashgan formalari nektar bilan oziqlanganligi sababli og'iz apparati tubdan o'zgargan va shu funktsiyani bajarishi keskin takomillashgan. Avvalo, oziq qabul qilish vazifasi tamomila pastki lab va unga juda yaqin pastki jag'larga, ya'ni *l i b i o m a k s i l l a r* kompleksiga o'tgan. Bu kompleks cho'ziqlashgan va xartumchaga aylangan. Pastki labning ichki parchalari uzun tilcha hosil qilgan, lab paypaslagichlari esa birinchi bo'g'imlar hisobiga uzunlashgan, oziqlanish vaqtida maksillarning tashqi parchalari tilchaga bevosita yaqinlashib kelib, naycha-xartumcha tashkil qiladi, tomoq muskullari yordamida nektar xartumcha orqali ko'tariladi.

Parda qanotlilarning ko'krak qismi boshqa hasharotlarnikiga nisbatan ko'proq moslashgan. Ularning oldingi ko'kraklari katta emas, lekin ularning yelkasi orqa tomonidan ikkita o'rta elka va uning pleyritlar oralig'iga siqilib kirgan yonbosh o'siqlar hosil qiladi. Oldingi yelkaning

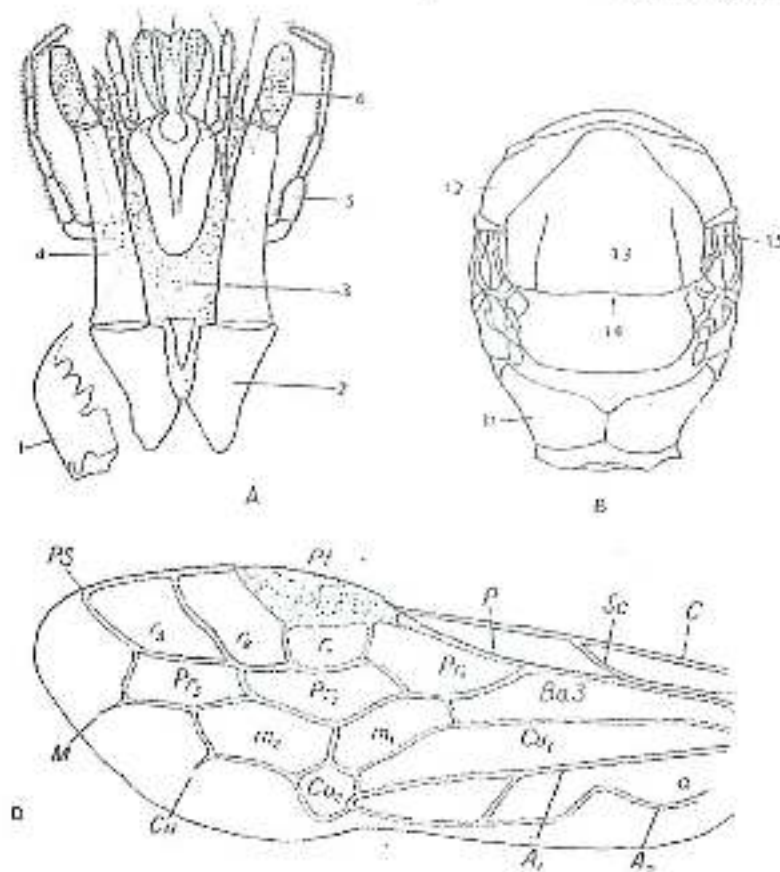
bu o'siqlari oldingi qanotlari asoslandagi qopqoqchalarga yetib borish-bormasligi sistematikada katta ahamiyatga ega. Ikkinchidan, oldingi oyoqlari hosh tomonga surilgan bo'lib, u bilan mexanik ravishda birlashgan, natijada ularning yuqori jag' bilan bo'lgan munosabatlari ortgan. Nihoyat, qorinchaning birinchi bo'g'imi orqa ko'krakka qo'shilib ketgan. Bunday qo'shilish, ayniqsa, yuqori takomillashgan kenja turkum — xipcha bellilarda aniq ifodalangan, demak, ularda qorincha ikkinchi bo'g'imdan boshlanadi. Qorinchaning ko'krak qismiga qo'shilgan birinchi bo'g'imi propodeum yoki *o' t k i n c h i* bo'g'im deb ataladi.

Ko'krak qismida o'rta ko'krak bo'g'imi ko'proq taraqqiy etgan, hasharotlar uchushida asosiy og'irlik shunga tushadi. Botiq qorinlilar va qisman xipcha bellilarning oyoq o'ynagichlari ikki bo'g'imligi o'xshab ketadi. Haqiqatda esa ularning ikkinchi bo'g'imi yoki o'ynagichi boldir o'simtasidir. Asalarisimonlarning orqa oyoqlari gul changlarini yigib, inga olib ketish uchun moslashgan.

Qanotlarining tomirlanishi katta o'zgarishga uchragan, natijada kator ko'ndalang tomirlar va katakchalar paydo bo'lgan. Mayda turlarida tomirlanish juda reduksiyalashgan bo'lishi mumkin. Arrakashlarda qanot tomirlari yigindisi anchagina saqlangan, orqa qanotlari oldingilaridan qiskaroq, ularga ilashish uchun ilgakchalar bor. Orqa qanotlar oldingi chetidagi shu ilgakchalar orqali ikkala juft qanotlar birlashib, ikki qanotli hasharotlar kabi uchadi. Sekundiga 110—240 ga yaqin qanot qoladi. Qanotsiz turlari ko'p uchramaydi, bu chumolilar o'rtasida ishchi to'dalar uchun xarakterlidir.

Qorin ko'krak qismi bilan keng eni bo'yicha yoki ingichka ustuncha orqali qo'shilib o'rnatiladi. Shu sababli botiq bellilar kenja turkumining hammasi uchun o'tiruvchan qorin yoki xipcha bellilar kenja turkumi uchun poyabel qorin bo'lishi xarakterlidir. Qorin poyasi ikkinchi va ba'zan uchinchi qorin bo'g'imlarini (birinchi bo'g'im ko'krak qismi tarkibi) ingichkalanishidan iborat va juda uzun (masalan, qator arilarda shunday bo'lishi mumkin). Chumolilarda poyabel yopiroqchali yoki 1—2 bo'lma tugunchali bo'lishi bilan farqlanadi. Parda qanotlilar urg'ochi individ qorinchasining xarakterli o'simtasi sodda formalarda tuxum qo'ygich va yuqori takomillashgan formalarda nayzadir. Tuxum qo'ygich boshlang'ichdir, chunki ortoperiod hasharotlardagi kabi qorinlarning VIII va IX sternitlari juft o'simtalaridan tashkil topgan. U katta yoki uzun bo'lishi mumkin, ba'zi tur yaydoqchilarda u tana uzunligidan ortiq, arrakashlarda u birmuncha maxsuslashgan — uning

pastki tavqasi arra tishli va umuman u o'simlik to'qimasini qirtishlashga va vujudga kelgan tirqishga tuxum qo'yish uchun mo'ljallangan.



124- rasm. Parda qanotlilar turkumi:

A — arrakashning og'iz a'zolari (pastdan kurinishi), B — arining ko'kragi (ust tomonidan ko'rinishi); D — arrakashning oldingi qanotini tomirlanishi. A. 1 — yuqori jag'i; 2 — asosiy bo'g'imi; 3 — iyak; 4 — ustunchasi; 5 — jag' poypaslagichi; b — chaspagi; 7 — ichki parragi; 8 — lab poypaslagichi; 9 — tilchasi; 10 — tilcha qopchasi; 11 — propodeum; B — ko'kragi; 12 — elka oldi; 13 — elka o'rtasi; 14 — qalqonchasi; 15 — qopqoqchasi. V — Qanot katakchalari. r — radial; Rr — orqa radiallari; l — medallari; vaz — bazal; si — kubital a — anal; rt — pterostimular (Murodovdan olingan sur'atlar).

Nayza tuxum qo'ygichga o'xshash bo'lsada, u o'ljani jaroqatlash va dushmanidan himoyalash vazifasini bajaradi. Zaharni maxsus bezlar ajratadi va nayza yordamida o'ljani jaroqatlaydi yoki xushsizlantiradi. Asalari va arri zaharli hasharotlardan bo'lib, ularning zaharidan tayyorlangan preparatlar tibbiyotda bod va shu kabi boshqa kasalliklarni davolashda qullaniladi. Urg'ochi individlarida bir juft zaharli bez mavjud. Asalari ishchi individlarning so'lak bezlari tupukdan tashqari lichinkalarini boqish uchun «sut» oqsil va lipidlarga boy hamda stimulyasiya qobiliyatiga ega bo'lgan modda chiqaradi. Lichinka u bilan doimo ta'minlanib, jinsiy yetuk urg'ochi individga aylanadi. Arisimonlar va chumolilar jig'ildoni kengayish xususiyatiga ega, bu yerda ortiqcha asal to'planadi. Nerv tizimi u qadar muvofiqlashmagan. U arrakashlarda 3 ta ko'krak va 7 ta qorincha tugunchalarini tashkil qiladi. Lekin yuqori takomillashgan ingichka bellilarda (arisimonlarda) ko'krak tugunchalari 2 ga qadar, qorinchalarida esa 2—6 ga qadar kamaygan. Yuqori takomillashgan parda qanotlilarning tomok usti nerv tugunchasi qo'ziqorin shaklli yoki undan poyasimon tanachalar taraqqiy etganligi bilan farqlanadi. Bular asosiy assotsiativ markaz bo'lib, shartli reflekslarni amalga oshirishda muhim rol o'ynaydi. Tuxumdonlari politropik tuxum naychalaridan iborat. Ingichka bellilar oilasi vakillarida ularning soni har xil. Masalan, asalarni har qaysi tuxumdonida 100 dan ortiq bo'ladi.

Tuxumlari oval shaklda, ba'zan bandchali bo'lib, ko'pincha oziq, substratga, o'simlik to'qimalari ichiga, o'lja tanasiga yoki uning ichiga qo'yiladi. Ingichka belsizlar yoki botiq bellilarda lichinkalari qurtimon, yumaloq bo'lib, sotta qurtlar deb ataladi, ularning ko'krak oyoqlari 3 juft, qorin oyoqlari 6-8 ta, boshi yaxshi bilinadi. Ingichka bellilarda ular oyoqsiz, boshi kichkina, odatda chuvalchangsimon. Lekin ba'zi bir parazit turlar lichinkasi birinchi Yoshida tuzilishi jihatidan odatdagidek emas. Bunday lichinkalar o'ljani topib, unga ilashgandan so'ng oyoqsiz va chuvalchangsimon lichinkaga aylanadi. Demak, bunda bir parazit turining o'zida ikki tip lichinka bor. Yetishgan lichinka g'umbaklanish oldida ipak tolali yoki undan ko'ra qalinqoq pilla yasaydi, lekin ko'plari pilla uramaydi. G'umbak pilladan chiqish paytida uning yuqori tomonini jag'lari yordamida yumaloq qilib qirqadi. Jamoa bo'lib yashovchi turlarining etuk individlari polimorfizmi bilan xarakterlidir.

Parda qanotlilar hayot kechirishi va muhitga moslashuv bo'yicha juda xilma-xildir. Ular o'rtasida tipik fitofaglar lichinkasi o'simliklarning barg to'qimalari, mevalar va skelet qismlari bilan

oziqlanuvchilar (arrakashlar va shox dumlilar), shuningdek g'orra yasovchilar (yong'oq yasovchi) ham bor. Juda ko'p formalari, nektar va gul changlari boshqa hasharotlarning turli fazalari lichinkalari, g'umbaklari, tuxumlarining parazitlaridir. Bular xalsidsimonlar, proktotrupoidlar va boshqa zararkunandalarni kamaytirib, foyda keltiradi. Umuman parda qanotlilar ikki qanotlilar bilan birga hasharotlar sinfi taraqqiyotining yuqori bosqichi hisoblanadi.

Parda qanotlilar o'simliklarni changlatishda muhim rol o'ynaydi. Asalarilarning asal va mum ishlab chiqarishdagi roli bebahodir. Zararkunanda hasharotlarni kamaytirishda ham ko'p turlarining ahamiyati katta. Ba'zi tur hasharotlardan zararkunandalarga qarshi biologik kurashda foydalaniladi. Bundan tashqari, o'simliklarni g'imoya qilishda parazit, yirtqich turlaridan keng samarali foydalanish sohasida katta imkoniyatlar bor. Bular orasida arrakashlar va qisman shox dumlilar ham yong'oq yasovchilar o'simliklarni shikastlantiradi. Parda qanotlilar turkumi ikki kenja turkumga botiq qorinlilar va xipchabellilarga bo'linadi.

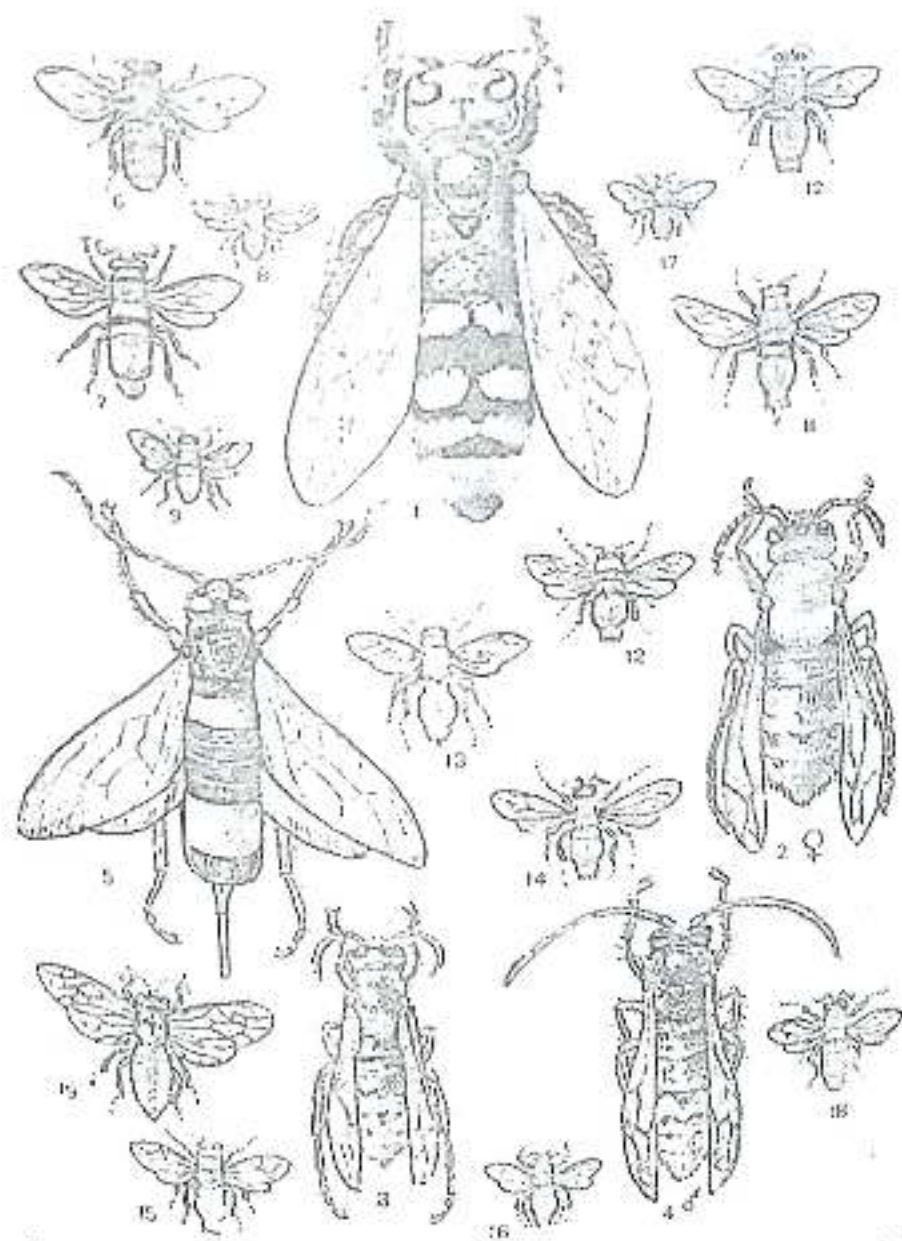
Botiq qorinlilar kenja turkumi — Symphyta

Bular qorinlarining botiqligi, oyoq o'ynagichining 2 bo'g'imligi o'xshashligi bilan farq qiladi. Lichinkalarining boshi yaxshi taraqqiy etgan, ba'zan qorin oyoqli, hammasi o'simlikxo'r hisoblanadi. Bular ikkita bosh oilaga bo'linadi.

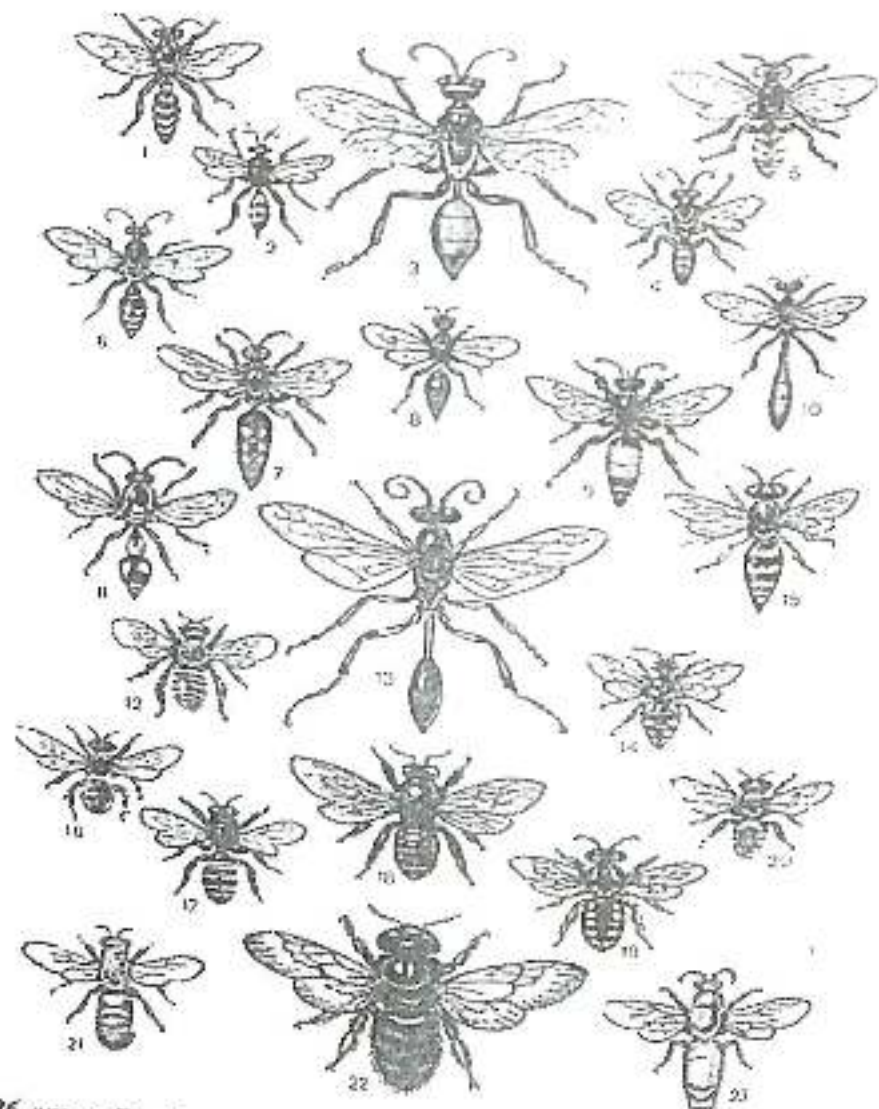
Arrakashlar bosh oilasi — Tenthredinoidea vakillarining tuxum qo'ygichi chiqib turmaydi, arrasimon tushli. Bularga ikkita oila kiradi.

Asl arrakashlar — Tenthredinidae oilasi. Bularning juda ko'p turi bor. Tuxumlarini tuxum qo'ygich bilan tirnatgan yoriqlarga bittadan yoki zanjircha holda o'simlik bargi yoki boshqa a'zolar to'qimasiga qo'yadi. Lichinkalari soxta qurt deb ataladi. Ko'krak oyoqlari yaxshi taraqqiy etgan, 6—8 juft qorin oyoqlari bor. Ko'pgina turlari zararkunanda. Masalan, krijovnik sariq arrakash — *Pteronidea ribesi* Scop. smorodina va krijovniklarga zarar etkazadi, q a r a g' a y a c c a k a s h i — *Diprion pini* L. o'rmon xo'jaligiga jiddiy zarar keltiradi.

Poya arrakashlari — Cephidae oilasi. Lichinkalari poya va shoxlar ichida yashaydi. Qorin oyoqlari yo'q, ko'krak oyoqlari sodda taraqqiy etgan. Masalan, g'alla arrakash — *Cephus pygmaeus* L. ning lichinkalari g'alla ekinlariga zarar yetkazadi va hosilni kamaytiradi.



125-rasm. Parda qanotlilar turkumi: (Murodovdan olingan suratlar) 1-yirik skoliya arisi; 2,3,4-qovoq arilar (urg'ochisi, erkagi, ishchisi); 5-katta qarag'ay shoxdumli ari; 6-18-yaltiroq arilar.



126-rasm. Parda qanotlilar turkumi: (Murodovdan olingan suratlar)
 1-serseri; 2-yo'l pompili; 3-asalari tulki; 4-pinser taxiti; 5-sfeks;
 6-devor odineri; 7-dog'i skoliya; 8-pemafredon; 9-tukli skoliya; 10
 — qunloq ammovili; 11—Amedyaevmen; 12—megaxila; 13—pelopeya;
 14—melekta; 15-burunli bembeks; 16-devor antoforasi; 17—olti yo'lli
 golika; 18—g'ishtchi ari; 19—florentiy antidiyasi; 20—ofinsimon
 asmiya; 21—yaltiroq ari; 22—duradgor ari; 23—stilb yaltiroq arist

Shox dumlilar bosh oilasi — Siricoidea. Imagosining keyingi bo'g'imida shoxsimon uchi qattiq o'simtasi bo'ladi. Lichinkalarining qorin oyoqlari yo'q, tanasi oxirida o'tkir tiqanchasi bor, yog'och ichida yo'llar yasab, o'simlikka zarar keltiradi. Ninabarg shox d u m i — *Sirex gigas* L. keng tarqalgan. Uning lichinkasi zaiflashgan daraxtlar poyasida rivojlanadi.

Xipcha bellilar kenja turkumi — Apoerita

Bu kenja turkum ingichka belli, oyoqlar o'ynagichi oddiy yoki ikki bo'g'imli. Lichinkalari oyoqsizligi, boshi kichikligi, oq rangli bo'lishi bilan harakterlidir. Bular 10 tadan ko'p bosh oilaga bo'linadi. Shulardan 3 tasi parazit formalaridir. Yaydoqchilar, xalsidsimonlar va prokotrupoidlar ham bor.

Yaydoqchilar — Ichneumonotidea bosh oilasi. Bularning oyoqlari o'ynagichi ikki bo'g'imli, mo'ylovlari tirsakli emas, 16 bo'g'imdan kam bo'lmaydi, oldingi qanotlari katakcha ko'zchalidir. Ko'plarida qorni uzun tuxum qo'ygichli. Hasharotlar va boshqa turli bo'g'im oyoqlilarda parazitlik qiluvchi juda ko'p turlarini uz ichiga oladi.

Asl yaydoqchilar — Ichneumonidae oilasi. Bularga deyarli yirik, serharakat turlar kiradi. Oldingi qanotlarining M va S tomirlari ikkita ko'ndalang (qaytarma) tomirlar deb ataluvchi) shoxobcha tomirchalar bilan qo'shiladigan va ikkita yopiq katakchalari bor. Ko'pchilik kapalaklar parda qanotli, qisman ikki qanotli hasharotlar, shuningdek, o'rgimchaklar paraziti hisoblanadi.

Brakonidlar — Braconidae oilasi. Bularga mayda ko'p turlar kirib, oldingi qanotlardagi M va S tomirlari o'rtasidagi ko'ndalang kesik tomir bitta va atroflari berk katakcha ham bitta bo'lishi harakterlidir. Asosan tanga qanotlilar paraziti hisoblanadi. Masalan, a p a n t e l e s avlodi turlari kapalaklar qurtlarini ko'p xaloq qiladi. Keyingi vaqtlarda mustaqil oila hisoblanayotgan a f i d i u s shiralarda parazitlik qiladi, zararlangan shiralar qorayadi va sharsimon ko'rinishda bo'lib, puchlanib qoladi.

Xalsidsimonlar — Chalcidoidea oilasi. Tanasi kichik, ko'pincha metall rangida. Qanot tomirlanishi soddalashgan, atrofi berk, katakchasida ko'zchalar yo'q, mo'ylovlari tirsakli, bo'g'im soni 15 tadan ortmaydi, asosiy bo'g'im uzun. Tuxum qo'ygichi qorin uchi ostidan chiqadi, 8 mingdan ortiq turi ma'lum. Bir nechta oilalarga bo'linadi. Ko'pchiligi turli mayda hasharotlarning ichki va tashqi parazitlari

hisoblanadi. Ba'zilar tuxumxo'r, ya'ni tuxumlar parazitidir. Masalan, trixogrammaning tur va formalari olma qurti va boshqa qator zararkunandalar tuxumlarini kamaytirishda katta ahamiyatga ega. Mimarid - Mimaridae oilasining turlari eng mayda (0,2—0,8 mm) vakillar hisoblanadi. Parazit afelinus olma qonli shirasiga qarshi kurashish uchun va boshqa Evropa mamlakatlari AQSHdan keltirib tarqatilgan, ba'zi turlaridan koksidalarga qarshi kurashish uchun foydalaniladi.

Xalsidsimonlarning qisman turlari fitofaglardir, masalan, beda va sebarga y o' g' o n o y o q l a r — *Brychophagus roddi* Gussba V. gibbus Boh lichinkalari dukkakli o'simliklar urug'lari ichida rivojlanadi, ularning urug' maxsulotlarini kamaytiradi va sifatini buzadi. O'rik, olxo'ri, olcha va bodom danagi ichida bodom urug'xo'ri — *Eurytoma amygdali* End., sariq akatsiya urug'ida esa akatsiya urug'xo'ri — *E. caraganae* Nik. larining lichinkalari rivojlanib, ularga zarar keltiradi.

Proctotrupoidlar — *Proctotrupoidea* bosh oilasi. Turlari ko'p, katta hamda mayda va juda mayda gruppalar hisoblanib, vakillari morfologik belgilari jihatidan xalsidsimonlarga yaqin. Oldingi yelkasining yonboshlari oldingi qanotlar asosiga etib boradi, tuxum qo'ygichi qorin uchidan chiqqanligi bilan yaxshi farq qiladi. Individlari yaxshi o'rganilmagan. Ko'plari tuxum parazitidir, masalan tuxumxo'r telenomuslar qalqonli qandalalarning tuxumlarini ko'plab xaloq qiladi, jumladan undan zararli xasva qandalasiga qarshi biologik kurashda foydalaniladi.

Yong'oqyasarlilar — *Synthripidae* bosh oilasi. Bular mo'ylovlarining tirsaksizligi, bo'g'imlar soni 16 tadan ortiq emasligi, oldingi qanotlarida pterostigmatalari yo'qligi, lekin atrofida tomirli kataklar borligi bilan harakterlidir. Mayda ko'rimsiz individlardan iborat. Ko'pchiligi o'simlik parazitlari — g'urra yasovchilar, ba'zilar hasharotlar parazitlari, qator turlari tayyorxo'rldir. Bir qancha turlarida rivojlanishi partogenetik va ikki jinsli urchish almashuvi orqali o'tadi. Fyppa yasovchilar tuxumlarini o'simliklarning turli qismlariga, masalan, barg ko'rtaklari ichiga qo'yadi. Ochib chiqqan lichinkalar a u k s a r — unish (o'sish) moddasi chiqaradi va to'qima o'sishini stimullashtiradi. Natijada g'urra o'simlik to'qima qismida lichinkalarga turar joy bo'lib xizmat qiluvchi qaysi tur uchun xosdir. Dub daraxtida rivojlanuvchi ba'zi tur g'urralarida tanin moddasi ko'p. g'ypa yasovchilar o'simlikning ayrim qismini zararlaydi, lekin u qadar havfli emas.

Chumolilar — *Formicoidea* bosh oilasi. Ular polimorfli, turlarga boy hasharotlar bo'lib, 5 mingdan ortiq turlari keng tarqalgan. Mo'ylovlar tirsakli, odatda 12—13 bo'g'imli, qorin bandi tangacha deb ataluvchi yaproqchali yoki 1—2 tugunchali, o'ynag'ichlari bir bo'g'imli. Bular jamoa bo'lib yashab qanotsiz ishchi, qanotli erkak, urg'ochi va yirik boshli ishchi («askarchalar») larga bo'linadi. Chumolilar inlarini erga, daraxt po'kaklari va boshqa erlarga qo'yadi. Hayvon va o'simlik mahsuloti qoldiqlari bilan oziqlanadi. Bular boshqa hasharotlarning, ayniqsa, shiralamning shirin chiqindilarini xush ko'radi. Ancha taraqqiy etgan boshqa hasharotlarga nisbatan yartqichlik qiluvchi turlari ham bor. Chumolilar yerda inlar qazishi tufayli tuproq hosildorligini oshirishda ahamiyati katta. O'rmonlarda mezana formalari inlar yasaydigan malla chumoli — *Formica rufa* L. keng tarqalgan turlaridan biridir. U va unga yaqin turlar o'rmon zararkunandalarining kushandalaridir. Ulardan zararli hasharotlar bilan kurashda foydalanish ustida ish olib borilmoqda. Janubiy Amerikadan Yevropaga tarqalgan argentina chumolisi — *Iridomyrmex humilis* Mt. shirinliklar va turli maxsulotlarga zarar keltiradi.

Arisimonlar — *Vespoidea* bosh oilasi. Bularning oldingi yelka yonboshlari orqa tomonidan qanot qoplag'igacha yetib boradi, o'ynag'ichlari bir bo'g'imli, tanasi taksiz, ular yirik va turli-tuman gruppami tashkil etadi va bir nechta oilaga bo'linadi.

Skoliylar — *Scolidae* oilasi. Bular yirik, tanasi va oyoqlari tukli. Biologik jihatdan yaproqchasimon mo'ylovli qo'ng'iz lichinkalari bilan yaqindan bog'liq. Urg'ochi individ tuproqdagi lichinkani topib, uni nayzasi yordamida shikastlaydi va ichiga tuxum qo'yadi. Arining lichinkasi sekun - asta o'lja bilan oziqlanib rivojlanadi. Xrush va boshqa yaproqchasimon mo'ylovli qo'ng'izlar lichinkalarini kamaytirib foyda keltiradi.

Taxlanma qanotlilar yoki vespoid arilar — *Vespidae* oilasi. Bularni oldingi qanotlari uzunasiga taxlanadi, tanasi taksiz yoki siyrak tukli. Jamoa va yakka yashovchi turlari bor. Hasharotlarni o'ldirib oziq tayyorlaydi va u bilan lichinkalarini boqadi. Katta ari—qovoqari—*Vespa crabro* L. va unga yaqin turlar po'stardan «yupqa qog'oz» inlar yasaydi va lichinkalarini ko'pincha asal bilan boqadi. Shu tufayli u zarar keltiradi. Bular pishgan mevalarni, ayniqsa, uzumni kemirib oziqlanadi va uni shikastlaydi.

Qazuvchilar yoki sfekoid arilar — *Sphecoidea* bosh oilasi. Bularni 10 mingtagacha turi ma'lum bo'lib, oldingi yelkasining xalqasimonligi

bilan harakterlanadi. Hammasi yakka-yakka yashovchi arilardir. Yosh avlodlarini shikastlangan yoki o'ldirilgan hasharotlar bilan boqadi. Inini yerga g'ovak shaklida qilib yasaydi va o'ljani shu yerga keltiradi. Ko'pchilik tur va avlodlari ma'lum tur o'lja bilan ovqatlanishga ixtisoslashgan. Jumladan, fil arilar — *Ammophila* tunlam va odimchi qurtlarni, sfekslar — *Sphex* chigirtka va temirchaklarni, asal b o' r i s i — *Philanthus triangulum* F. asalarilarni shikastlaydi.

Asalarisimonlar — *Apoidea* bosh oilasi. Bularning 30 ming atrofida turi ma'lum. Jumladan, MDHda 3,5 mingtachasi tarqalgan bo'lib, parda qanotlilarning eng yuqori takomillashgan katta gruppasi hisoblanadi. Vakillarining oldingi yelkasi qazuvchi arilarnikiga o'xshash xalqasimon, lekin tanasi tukli, orqa panjasining birinchi bo'g'imi ancha kengaygan va gul changini yig'uvchi apparatga — kaftga aylangan. Yosh avlodi asal shirasi va gul changi bilan boqiladi.

Asalarilar yuqori darajada takomillashgan gulli o'simliklar bilan oziqlangani uchun eng yuqori darajaga ko'tarilgan. O'simliklar evolyutsiyasi jarayonida vujudga kelgan gullar xushbo'yli va rangi asalarilarni jalb etish uchun «signallik» vazifasini o'taydi.

Biologik jihatdan ular yakka yashovchilar, jamoachilar va kakku asalarilar gruppasiga ajratiladi. Ko'pchilik yakka yashovchi asalarilar faqat erkak hamda urg'ochi individlardan iborat, har qaysi urg'ochi individ o'zi in yasaydi va lichinkalarni boqish uchun oziq yig'adi. Turli o'simliklarning changlanishida katta ahamiyatga ega bo'lgan avlodlari turlarga bo'ydir. Jamoa bo'lib yashovchi asalarilar p o l i m o r f l i d i r. Erkak va urg'ochi individlardan tashqari ko'pchilik qismini ishchi individlar tashkil qiladi, ular jinsiy jihatdan yetishmagan urg'ochi individ bo'lib, hamma vazifalarni: in yasash, yosh avlodlarni va tuxum qo'yishni ta'minlovchi urg'ochi yoki ona individni boqish uchun oziqa tayyorlashni bajaradilar. Bularga asal va mum olish maqsadida kishilar tomonidan boqiladigan asalarilar — *Apis* mel. lifera L. ham kiradi. Ularning o'simliklarni changlanishdagi roli kattadir.

Tukli yoki qovoq arilar — *Votibidae* oilasi. Bular ham jamoa bo'lib yashaydi, lekin ular jamoasi fakat bir mavsum uchun xosdir. Qishlab qolgan urg'ochi individ in yasaydi. Shu yilgi arilar hamma vazifalarni va yosh avlodga qarash ishlarini bajaradi. Yoz fasli oxiriga borib paydo bo'lgan erkak individlar shu yilgi urg'ochi individlarni urug'lan-tirgandan so'ng ishchi individlar kabi nobud bo'ladi. Urug'langan urg'ochi individ qishlab qoladi. Kakku asalarilar parazit hayot kechiradilar va o'zlari in yasamaydilar, tuxumlarini boshqa asalarilar

iniga qo'yadilar. Bu biologik xususiyatlar keyinroq vujudga kelgan bo'lib, opqa oyoqlarida yig'ish apparatlarining reduksiyalanishi bilan bog'liqdir.

Nazorat savollari:

1. Parda qanotlilar haqida gapirib bering.
2. Botiq qorinlilar kenja turkumiga qaysi hasharotlar kiradi?
3. Xipcha bellilar kenja turkumiga qaysi hasharotlar kiradi?

13.10. Ikki qanotlilar (pashshalar) turkumi — *Diptera*

Ikki qanotlilar yoki pashshalar turkumi — katta va eng yuqori takomillashgan hisoblanib, 80 mingtagacha turi ma'lum, jumladan MDHda 20 mingga yaqin turi uchraydi. O'zbekiston sharoitida uchraydigan turlari ko'p va xilma-xil ekologik gruppalariga mansub. Bularda bir jufi pardasimon oldingi qanotlari bor. Bosh qismi juda harakatchan o'rnatilgan, og'iz a'zolari xartumcha shaklida so'rishga yoki yalashga moslashgan. Ko'krak qismi hajmli, kuchli taraqqiy etgan, o'rta ko'krak va u bilan zich yopishgan kichkina oldingi va orqa ko'kraklardan tashkil topgan. Lichinkalari oyoqsiz, qisman turlarida boshi reduksiyalashgan. Gumbagi ancha turlarida soxta pilla ichida bo'ladi.

Tanasi har xil kattalikda, bosh qismi ko'pincha sharsimon, ko'krak bilan ingichka bo'yin orqali birlashgan va harakatchan. Boshining katta qismini fasetik ko'zlar ishg'ol etadi va ko'p turlarida, erkak individlarida bir-biriga yondoshgan. Boshining oldingi ko'zlar oralig'idagi qismi peshona (mo'ylovlar tepasi) va betdan (mo'ylovlar pasti) iborat. Peshona boshning yuqori tomonini tashkil qiladi va orqa tomonidan bosh tepasi uch burchagi bilan chegaradosh. Mo'ylovlari asosan ikki tipdadir. Ko'p bo'g'imli — uzun va uch bo'g'imli qisqa.

Og'iz apparati xartumchadan iborat, oziqlanish usuliga ko'ra uning tuzilishi har xil. Xartumcha tarkibiga turli qismlar kiradi, ular ba'zilarida reduksiyalashgan yoki butunlay yo'qolib ketgan. Ustki lab cho'ziq, uning ostida joylashgan uzun va ingichka tupuk og'iz apparati doimiy komponentlardir.

Uzun mo'ylovlilardan: chivinlarda, pashshalarda va boshqalarda, qisqa mo'ylovlilardan: so'nalar, qon so'ruvchi formalarda og'iz bo'laklari yig'indisi to'laroq tuzilgan. Masalan, qon so'rar chivinlar og'iz bo'laklari sanchib so'ruvchi tipda tuzilgan bo'lib,

qandalalar va teng qanotlilarnikiga o'xshaydi. Yuqori va pastki jag'lari sanchuvchi 4 ta qilchaga aylangan, yuqori labi naychali, yonbosh chetlari pastga qarab qayrilgan va surilayotgan oziqning o'tushiga xizmat qiladi. Bu hamma ishchi a'zolar xalqum osti bilan birga pastki lab ichiga joylashadi, bu lab esa sanchishda katnashmaydi va bunday paytda tirsaksimon orqaga bukilib turadi. So'nalar og'iz bo'laklari shu tartibda tuzilgan: qisqaroq va yo'g'onroq, baquvvat, sanchib-qirquvchi a'zoga aylangan. So'rish kanalini bu erda yuqori lab bilan yuqori jag'lar birlashib tashkil qilgan: yuqori labdagi tarnovcha berik emas va shuning uchun yuqori jag'lar bilan qoplanadi.

Qon so'rishdan boshqa usuldagi oziqlanishga o'tganda yuqori jag'lar yo'qolib ketadi, boshqa qismlari esa ko'p o'zgarishlarga uchrashi mumkin. Masalan, q t i r pashshalar — Asilidae oilasiga mansub yirtqich ha sharotlarda qattiq xartumcha taraqqiy etgan, lekin yuqori jag'lari yo'q, pastki jag'lar esa tig'simon, o'ljaga qadalishi natijasida chala o'lik holiga keltiradi va ichki borlig'ini so'rib oladi. Nektar. Shuningdek, suyuqligi bor (masalan, go'ng, chiriyotgan to'qima va boshqalar) ozuqalar bilan oziqlanuvchi ikki qanotlilarning xartumchasi yumshoq. Yuqori takomillashgan gruppalarida esa pastki jag'lar yo'q, pastki labi uchida labellum yaxshi taraqqiy etgan. Bunday xartumchani mezanasimon qismi r o s t r u m deb ataladi va pastki jag'larning qolgan qismi qo'shilib ketgan asl o'simtadir. Tortib olgichning tarnovchasi bor, ust tomonidan yuqori lab bilan yoyilgan, uning ostida tupuk yo'li — xalqum osti o'mashgan. Demak, bu yerda xartumcha — rostrum, tortib olgich va so'ruvchi labellumdan iborat. So'ruvchi — labellum go'shtdor, juda mukammal tuzilgan, xartumcha teshigi uning uchidir. Yuqori takomillashgan pashshalarda uning oxirida filtrlash a'zoi psevdotraxeyalar bor. Bu a'zo ichki sathi zichlanmagan xitini xalqachalar bo'lgan traxeyalarga o'xshash naychalardan iborat. Har qaysi naycha, ya'ni psevdotraxeya uzunasiga qator kichkina teshikchalariga ega. Oziqlanishda so'ruvchi o'zining psevdotraxeyalari bilan substratga zich tegib turadi. Oziqning suyuq qismi teshiklar orqali so'riladi va tortib olgich kanalchasiga elib boradi. Pashshalar suyuq va quyuvq substratlardan foydalana oladi.

Ko'krak qismi uchta zich yopishib o'mashgan bo'g'imlardan iborat. Oldingi va orqa ko'krak, kichik o'rta ko'krak uchish funksiyasi tamomila oldingi qanotlar zimmasiga tushganligidan juda taraqqiy etgan, uning qismlari aniq ko'rinadi.

O'rta ko'krakda qator qilchalar bor, ularning tuzilishi o'ziga xos va sistematikada keng foydalaniladi.

Qanotlari pardasimon plastinka bo'lib, kundalang tomirlari ko'p emas. Oldingi chetida yo'g'on kostal (S), shu qirg'oqni baquvvatlovchi subkostal (Sc) tomirlari bor, bu subkostal kalta va oldingi kostal chetiga tayanib joylashadi. Qanot plastinkasining qolgan qismini radiusi (R) va medial shoxobchalari egallaydi. Yuqori takomillashgan gruppalarda, masalan, T a x i n l a r — Tachinidae va A s a l p a s h s h a l a r — Muscidae oilasida tomirlanishning kostalizatsiyasi, ya'ni uzunasiga joylashgan tomirlarini qanotining oldingi qirradi tomon surilishi ro'y beradi. Orqa qanotlari yo'q, lekin ular o'miga sensillalar bilan to'la ta'minlangan.

Bularning uchishi yuqori darajada takomillashgan. Qanot qoqishi juda tez: bir sekunda uy qopa pashshasi — 330 martagacha, chivin — 600 martagacha, ba'zilarida hatto 1000 tagacha bo'lishi mumkin. Bularning hammasi qanot muskulatura apparati va uning nerv tizimi tomonidan boshqarilishi qanchalik o'ziga xos takomillashganligidan dalolat beradi.

Oyoqlari ba'zan juda uzun bo'lishi mumkin, masalan, chivlarda, uzun oyoqlarlarda — Tipulidae. Panjalarida bir juft timoqlari bor, ular ostida yopishqichlari bo'ladi, ba'zilarida esa yopishkielari o'rinda qilchaga o'xshash e m p o d i y rudimenti mavjud.

Qorni 4—10 ta bo'g'imdan iborat va erkaklarida uning uchida mukammal tuzilgan genital apparat — gipopigiy bor. Uzun oyoq chivinlar urg'ochisida asl tuxum qo'ygich parchalari (tabaqalari) saqlangan, lekin boshqa turlarida u yo'qolib ketgan va ichiga tortib olish xususiyatiga ega.

Ichki tuzilishi o'ziga xos xususiyatlarga ega. Odatda, qizilungachning ovqat rezervuarlariga yoki jig'ildonga yunaltiruvchi shoxobchalari bor. Muskulli oshsozon yo'q yoki oshqozon tanasi tishsiz va kam muskulli bo'lishi mumkin. Nerv tizimi uzun mo'ylovilardagi ko'p tugunchalikdan (3 ta ko'krak va 7 ta qorin ganglii) yuqori takomillashgan gruppalarda maksimal konsentrlashgacha bo'lgan hamma o'tkinchi xillari bor, yuqori gruppalarda qorin nerv zanjiri umumiylashgan bir ko'krak tugunchasi bilan qo'shilishgan. Tuxumdonlari turli miqdordagi politrofik tuxum naychalaridan iborat. Tirik lichinka tug'uvchi turlari ham bor, ularda tuxum naychalari soni 1—2 qadar qisqargan, toq tuxum yo'li esa bachadonga aylangan, tuxum bu erda lichinka fazasigacha bo'ladi.

Tuxum yoki tirik tug'iluvchi lichinka turli substratlarga (suvga, tuproqqa yoki chiriy boshlagan moddalarga) quyiladi. Tuxumi oq, yoysimon bo'ladi. Lichinkalari oyoqsiz, ko'pchiligi boshsizga o'xshab ko'rinadi, lekin hakikatda juda reduksiyalashgan boshi bor. Uzun mo'ylovlar kabi tuban formalarida ajralib joylashgan boshi mavjud, og'iz a'zolari «boshsiz» lichinkalarda bir juft uzun og'iz ilgaklardan iborat. G'umbagi erkin yoki oxirgi tullashda tanasidan ajralib, lekin tashlab yubormagan soxta pilla — pupariy ichida bo'ladi. Bunday g'umbak yashirin g'umbak deyiladi.

Yillik sikli ko'plarida tez bo'g'in almashish bilan farqlanadi, ko'p turlari yilda 3—4 bo'g'in beradi. Ba'zi turlari esa yil davomida hatto 6—10 taga qadar va undan ortiqroq bo'g'in qaytarib rivojlanadi. Bunga uy q o r a p a s h s i va b e z g a k chivin misol bo'ladi.

Ozig'i juda turli-tuman. Ko'p vakillari etuk va lichinka fazalarida o'simlik va hayvon maxsulotlarining chiriyotgan qismlari bilan oziqlanadi va modda almashinuvida ishtirok etadi. Parazit formalari ham bor, ular qon so'radilar hamda lichinkalari boshqa hasharotlar sut emizuvchilar, qushlar va boshqa hayvonlar. Shuningdek, odam tanasida rivojlanuvchi asl parazitlardir. Ikki qanotlilar orasida o'simlikxo'r turlari ham uchraydi, lekin ular o'rtasida sanchib-so'ruvchi turlar, teng qanotlilar yoki qandalalar kabi o'simlik to'qimasiga sanchib hujayra shirasini so'ruvchi, shuningdek, barg kemiruvchi formalari yo'q. Lekin ko'p turlar lichinkalari o'simlik to'qimalari ichida yashaydi. Umuman ikki qanotlilar morfologik va biologik jihatdan yuqori takomillashgan hasharotlar bo'lib, parda qanotlilardan keyin turadi. Bularning tabiatdagi tutgan o'rni va kishilar uchun ahamiyati turli-tuman va juda zarurdir. Ko'p turlarining lichinkalari tabiatdagi a'zoik o'simlik moddalar parchalanishini tezlashtiradi va tuproq hosil bo'lish protsessida qatnashadi. Qator turlari, masalan, gul pashshalar ning o'simlik gullarini changlatishda roli katta.

Ikki qanotlilarning kishilar uchun keltiradigan zarari ham ko'p. Birinchidan, ular orasida qon so'ruvchilar ko'p uchrab, ko'pincha hayvonlarning mahsuldorligini pasaytiradi. Qon so'rartlar kishilar va uy hayvonlarining kasalliklari — ichak kasali, bezgak, Sibir yazvasi, tulyaremiya va boshqalarni tarqatadi. Bo'kalar ham chorvachilikning xavfli zararkunandasi hisoblanadi. Teri bo'kalari yirik shoxli hayvonlarning terisini ishdan chiqaradi va mahsuldorligini kamaytirib, katta zarar keltiradi. Qishloq xo'jalik o'simliklari zararkunandalari ham uchraydi.

Bularga gessen pashshasi — *Mayetiola destructor* Sav va shved pashshasi — *Oscinella frit* L., va boshqalar kiradi. Ikki qanotlilarning tabiatdagi rolini o'rganish natijasida nazariya va tajriba- uchun juda muhim bo'lgan ko'pgina qiziqarli va nihoyatda muhim masalalarni hal qilish mumkin bo'ladi.

Bu turkumning klassifikatsiyasi to'la ishlab chiqilmagan. Voyaga yetgan fazasidagi belgilarga karab asosan 2 ta kenja turkumga: uzun mo'yovlilar va qisqa mo'yovlilar bo'linadi. Keyinroq ikki qanotlilarni lichinka va g'umbaklari belgilariga muvofiq to'g'ri ch o k l i l a p-Crthorhapha va yumaloq choklilar — *Cycolorhapha* ga bo'lish taklif etilgan. To'g'ri choklilar ko'pchiligi uchun lichinkalarida kichkina ichga botgan bosh bo'lishi va soxta pilla yoki pupariy bo'lmasligi: yumaloq choklilarda esa lichinkalari boshsiz, g'umbagi pupariy ichida joylashganligi harakterlidir. Etuk imago belgilari, lichinka va g'umbaklari farqlariga binoan kenja turkumlarga bo'lish o'zaro bir-birlariga mos emasligi shunga olib keladiki, ba'zan ularni uch kenja turkumga: uzun mo'yovlilar, qisqa mo'yovli to'g'ri choklilar va qisqa mo'yovli yumaloq choklilarga bo'lish taklif etiladi. Ammo bu tizimni ham qanoatlanarli deb hisoblash qiyin, chunki «boshsiz» lichinkalar va soxta pilla to'g'ri choklilar uchun ham xosdir. Shuning uchun hozircha imago belgilariga muvofiq, ya'ni uzun va qisqa mo'yovlilar kenja turkumlariga bo'lish maqsadga muvofiqdir.

Uzun mo'yovlilar kenja turkumi — Nematocera

Bularning 2,5 mingdan ortiq turi bo'lib, mo'yovlari ko'p bo'g'imli, uzun. Mo'yovlari odatda bosh bilan ko'krak uzunligidan qisqa emas, paypaslagichlari ko'pincha 3—5 bo'g'imli, lichinkalarida bosh taraqqiy etgan va jag'lari qimirlovchan, gorizontol o'rtnashgan, g'umbagi erkin, lekin pillasiz, imago g'umbak po'stinn yelka tomonida to'g'ri chok yirtib, tashqariga chiqadi. Ko'p turlari suv va sernan yerlar bilan borliq. Bir nechta oilalarni o'z ichiga oladi.

Uzun oyoqlar — Tipuidae oilasi. Bular yirik, oyoqlari juda uzun, ko'zchalari yo'q o'rta ko'krak yelka tomonida V shaklida ko'ndalang choki bor. Urgochisi tuxum qo'ygichli. Lichinkasi yirik, kichik boshli va qisqa mo'yovli, tananing orqa uchi xuddi dag'al kesilgandek, go'shdor, o'simtali. Lichinkalari zah tuproq chirindi va o'simlik qoldiqlarida, ba'zilar suvda yashaydi va o'simlik qismlari, chiriy boshlagan o'simlik qoldiqlari, ayrim turlari esa suv chuvalchanglari bilan oziqlanadi. Ba'zi

turlari ma'lum darajada zarar keltiradi. Zah yerlarda zig'ir uzun oyog'i — *Tipula paludosa* Mg. va boshqa turlari sabzavot ekinlarini zararlaydi.

Kuyachivlar — *Psychodidae* oilasi. Bular tashqi umumiy ko'rinishdan ko'pincha mayda kapalaklarga o'xshaydi, tanasi uzun tuklar bilan qoplangan mayda chivinlardir. Lichinkalari churiyotgan moddalarda, tuproq yoki suvda yashaydi. Bularga *iskabtoparlar* avlodi *Phlebotomus* kiradi. Ular qon so'rib oziqlanadi, lichinkalari a'zoik moddalarga boy bo'lgan turli qorong'i erlarda — inlarda, pilsiz uylarda va boshqa shu kabi joylarda yashaydi. Iskabtoparlar chaqqanda terida qattiq qichinish paydo bo'ladi. Bundan tashqari u ba'zi kasalliklarni tarqatadi.

Chivinlar — *Culicidae* oilasi. Bularni 2 mingtacha turi ma'lum, asl chivinlar oilasi ham deb ataladi. Mo'ylovlari ingichka, 15 bo'g'imli, qisqa tukdor, erkak individlari tukli, ko'zlari yo'q. Lichinka hamda g'umbaklari harakatchan bo'lib, ular suvda rivojlanadi. Ularning ko'plari yetuk davrida qon so'rib oziqlanadi. Qon so'rish vaqtida bezgak kasali sababchisi plazmodiylarni (qon sporalar turkumidan bo'lgan sodda hayvonlar) tarqatuvchi bezgak chivinlari — *Anopheles* avlodi alohida ahamiyatga ega. Xavfli virus kasalligi sariq sarosimani tarqatuvchi sariq sarosima (*lixoradka*) chivini — *Aedes aegypti* L., nam tropik va subtropik joylarga xosdir. Uzoq Sharqda boshqa og'ir kasallikni tug'diruvchi ya'ni ensefaliti virusini *Ae japonicus* Theob. *Ae. togoi* Theob. va boshqa turlar tarqatadi.

Qator tur chivinlarning odam va uy hayvonlari viruslarini tarqatishdagi roli ham aniqlangan. Odam bakterial kasali tulyaremiya sababchisi ham mazkur xasharotlardir. Kasallik tarqatuvchi patogen chivinlarga qarshi kurash tadbirlarini ishlab chiqish uchun ularning biologiyasi, ekologiyasi va sistematikasi ko'p yillar davomida o'rganildi va o'rganilmokda. Bu sohada V.N. Beklemishev, G.N.I. Xadukin, A.S. Monchadskiy, N.I. Isaev, A.A. Shtakelberg va boshqalarning xizmati tufayli ayrim kasalliklar — bezgak kasali tarqatuvchilari yo'qotildi.

Pashshachalar — *Simuliidae* oilasi. Bu chivinlar umumiy ko'rinishidan pashshalarga o'xshash bo'lib, ular mayda tanasi tig'iz, elka qismi ko'tarilgan, mo'ylovlari qisqa, II bo'g'imli, xartumchasi qisqa va sanchuvchan tipda tuzilgan. Lichinkalari oqar suvda yashaydi. Ular odamlar va uy hayvonlarining ba'zi parazit kasalliklarini, Shuningdek, tulyaremiyani tarqatadi.

Mokretsalar — *Ceratopogonidae* oilasi. Bularga eng mayda (ba'zan 1 mm dan kichik) qon so'rarlar kiradi. Bosh qismi engashgan emas.

mo'ylovlari boshidan uzunroq, 13—14 bo'g'imli. Lichinkalari oqmaydigan suvda yoki zah yerlarda, to'qilgan barglar ostida va shunga o'xshash joylarda yashaydi. Qon so'rarlar yirtqichlik qilib hayot kechiradi. Qon so'rarlar qatoriga — *Culicoides* va boshqa avlod turlari ham kiradi. Ba'zi birlari parazitlar va yuqumli kasalliklar tarqatadi. Yirtqich turlari o'zlaridan zaifroq hasharotlarga hujum qiladi va ularning qonini so'radi.

Jarangchilar — *Chironomidae* oilasi. Bular tashqi ko'rinishdan chivinlarga o'xshaydi, lekin ko'krak qismi dumboq bo'lib ko'tarilgan. Xartumchasining sanchish qilchasi yo'q. Erkaklarida mo'ylovlari patsimon. Lichinkalari hamma iqlim sharoitida sekin oqar suv havzalarida yashaydi. Lichinkasi uzun, oldingi ko'kragida bir juft va korni oxirida bir juft «qo'zg'aluvchi» oyoqlari bor. Suv ostida yashaydi yoki suv o'simliklarida g'urrallar hosil qiladi. Suv havzalarida baliqlar ozig'i sifatida muhim ahamiyatga ega. Ba'zi bir tur lichinkalari qonida qizil pigment borligidan qizil rangdadir. Kislorodi oz bo'lgan suvda ham yashaydi. Voyaga yetgan individlari qon so'rar emas.

G'urrayasalar — *Cecidomyiidae* oilasi. Bular ham mayda chivinlar bo'lib, 3,5 ming atrofida turi bor. Mo'ylovi uzun, tasbexsimon, qandari kam tomirli va ko'ndalang tomirsiz. Lichinkalarining boshi reduksiyalangan. Ko'kragining pastki tomonida cho'psimon o'simtasi — kurakchasi bor. g'umbagi pilla ichida bo'ladi, ba'zan pupariysimon. Ko'proq o'simlikxo'r, lichinkalari o'simliklarda g'urrallar hosil qiladi va ular ichida yashaydi, ya'ni o'simlik parazitlari hisoblanadi. Yetuk individi qisqa vaqt (2—3 kun) yashaydi va oziqlanmaydi. Fypralar daraxt, buta va mayda ko'p yillik yarim butalarda ko'p uchraydi. Ba'zi tur lichinkalari yirtqichlik qilib hayot kechiradi. Ular ko'prok shira va mayda kanalar bilan oziqlanadi.

Qisqa mo'ylovlar kenja turkumi — *Brachycera*. Bu kenja turkum vaqillanda mo'ylovlari kalta va uch bo'g'imli, uchinchi bo'g'imi boshqa bo'g'imlariga nisbatan shakli va kattaligi bilan farq qiladi. Bu bo'g'imda 1—2 bo'g'imli paypaslagichi bor.

Lichinkalari «boshsiz» yoki ichga tortiladigan boshlang'ich boshli, ularning jag'lari vertikal hamda uzunasiga joylashgan, qimirlavchan. G'umbagi soxta pillada yoki pillasiz.

Bular ikki gruppaga — to'g'ri choktilar va yunalog choktilarga bo'linadi.

To'g'ri choktilar — *Orthorrhapha* mo'ylovlari ko'pincha xalqachali, uch bo'g'imli, g'umbagi erkin, soxta pillasiz, pashsha

chiqish paytida g'umbak po'sti elka tomonidan to'g'ri chok bo'ylab yiriladi. Bu gruppaga bir necha oila kiradi.

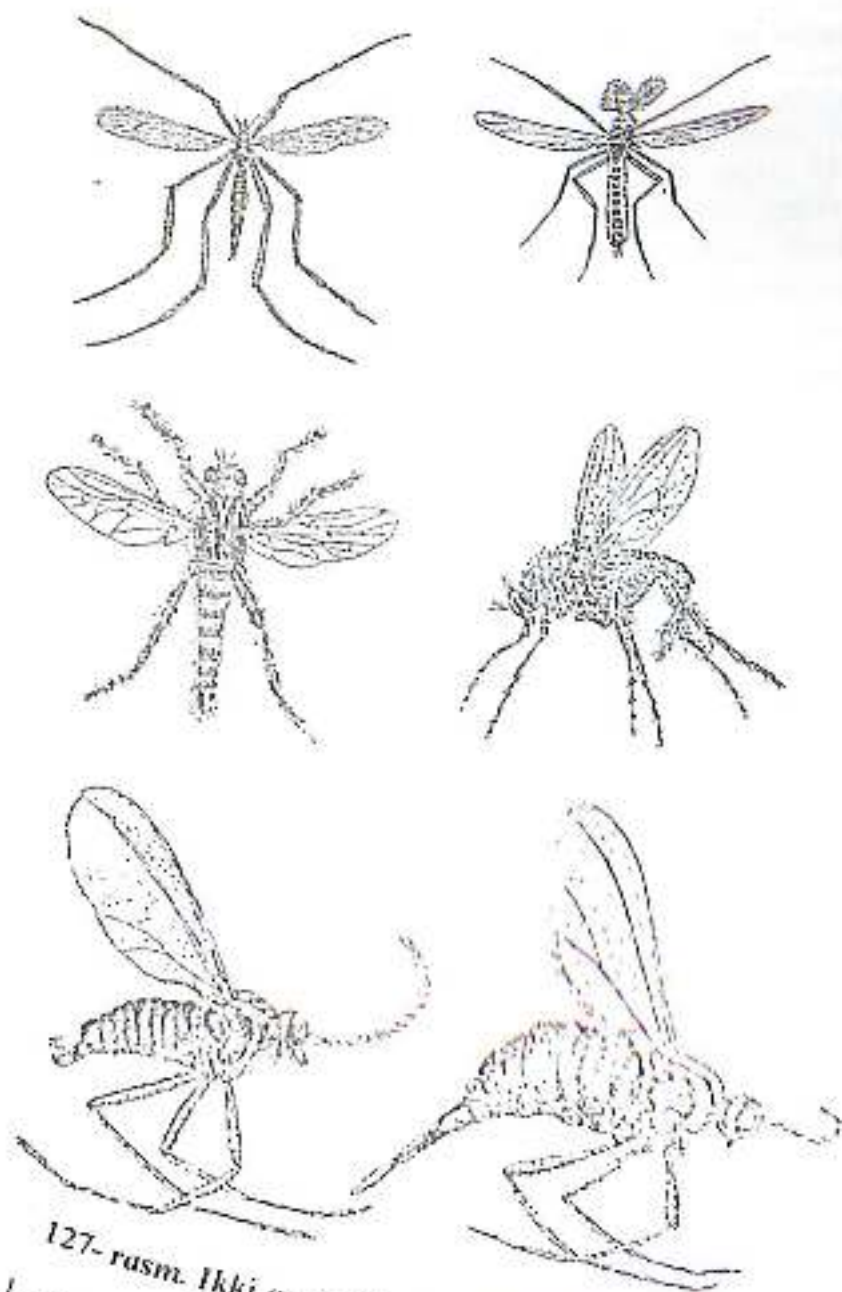
So'nalar — *Tabanidae* oilasi. 3,5 mingdan ortiq turi ma'lum bo'lib, bularga yirik pashshalar kiradi. Bosh qismi ko'ndalang shaklida, ko'zi juda yirik, marjon kabi yaltiroq. Mo'ylovlari 3 bo'g'imli, xalqachali. Tanasi qilchalarsiz, oyoq panjalari uch so'rg'ichli. Qon so'rib oziqlanadi. Yer yuzining hamma qismida tarqalgan. Suv xavzasida va o'simliklarda chorva mollari ko'p boqiladigan zonalarda so'nalar ko'p uchraydi. Lichinkalari suvda, zah yerda, toshlar ostida va shunga o'xshash joylarda rivojlanadi. Ular vaqti-vaqti bilan suv xavzalariga uchib borib, namlanib qaytadi va havo quruqligida o'simlik soyasiga yashirinadi. So'nalar hayvon mahsuldorligini pasaytiradi. Bundan tashqari kishilar qonini so'radi. Yuqumli kasalliklar, ayniqsa, Sibir yazvasi va tulyaremiyani tarqatishi mumkin.

Sherchalar (*I'vinkalar*) — *Stratiomyidae* oilasi. Bularga uncha ham yirik bo'lmagan, tanasi Yassilashgan, dog', sepkilli pashshalar kiradi. Mo'ylovlari va panjalari so'nalarinikiga o'xshash, ko'pincha gullarda uchraydi. Lichinkasi tuproqda, go'ngda, ba'zilar ifloslangan suv havzalarida rivojlanadi. Suvda uchraydigan lichinkalarining uch tomoni juda uzun va ingichkalashgan, nafas olish uchun suv sathidan chiqib turadi.

Qitrlar — *Asilidae* oilasi. Bu pashshalar yirtqich bo'lib, 5 mingdan ortiq turi bor. Tanasi qilchalar bilan qoplangan, qorni cho'ziq, panjalari ikki so'rg'ichli va ular oralig'ida qilchalar bor. Ochiq joylarda va quruqlikda uchraydi. O'rgimchaklar, qo'ng'izlar, asalarisimonlar, nitachilar, chigirtkalar va boshqalar bilan oziqlanadi. Ba'zi turlari zararli chigirtkalarni eb foyda keltiradi.

G'o'ng'illoqlar yoki do'r pashshalar — *Bombyliidae* oilasi. Bularning 3 mingtacha turi bo'lib, tanasi sertuk, qorin qismi kalta, ammo keng hajmli; mo'ylovlari uchida o'simtasi bor, ba'zan ikki bo'g'imli, xartunchasi juda uzun bo'lishi mumkin, qanotlarida qoramir qism bor. Pashshalar uzun xartunchasi yordamida gul nektarini so'rib oziqlanadi. Lichinkalari yakka yashovchi asalarilar va arilar inlarida, chigirtka ko'zachalarida, tunlamalar va boshqa hasharotlar qurtlari va g'umbaklarida parazitlik qiladi. Rivojlanishi gipermetamorfos tipdadir. Yosh lichinkalar cho'ziq tanli, ingichka, lekin inga yoki ko'zachaga kirgandan so'ng qisqaroq, yumaloqroq va kam harakatchandir. Ba'zi turlari chigirtkalar va boshqa zararkunandalarning parazitlari sifatida

foydalidir. boshqalari esa foydali hasharotlar dushmani sifatida safoy ahamiyatga ega



127-rasm. Ikki qanotlilar gruppalarining vakillari:
(Murodovdan olingan suratlari)
1—uzunoyoq, 2—dergun, 3—qitir, 4—yashiltak, 5—suli
bo'rimayasari (a—erkak va b—urug'lar)

Yumaloq choklilar — *Suctorrhapha gruppasi*. Mo'ylovlariniig aristasi (qilchasi) odatda yelka tomonida, 3 bo'g'imli, g'umbagi soxta pilla ichida, pashsha chiqish vaqtida uning po'sti yumaloq qopqoqcha shaklida oldingi qismidan ko'tarib ochiladi. Ayrim olimlar, bu ko'p oilani o'z ichiga olgan gruppani mustaqil kenja turkum deb hisoblaydi. Bular ham bir nechta oilaga bo'linadi.

Vizillovchilar yoki gul pashshalari — *Syrphidae* oilasi. Bularning 4,5 mingga yaqin turi ma'lum bo'lib tanasi o'rtacha kattalikda yoki yirikroq. Ko'pincha sariq rangli, dog'-sepkallari bor va taksiz pashshalar kiradi. Qanotlaridagi tomiri uch shaxobchali, oralig'ida soxta tomir anal katakchasi bor. Pashshalar yaxshi uchadi va bir nuqtada bir qancha vaqt muallaq tura oladi. Ko'prok gullarda yoki ular yaqinida uchrab, gul changlari bilan oziqlanadi hamda o'simliklarni changlashda qatnashadi. Ba'zilar tashqi ko'rinishdan chaquvchi parda qanotlilarga — ari va asalarilarga o'xshaydi. Lichinkalarining tem qoplagichi terisimon. Ularning hayot kechirishi turli-tuman bo'lib o'simliklar to'qimalari ichida: saprofitlar — chiriyo'tgan a'zoik moddalar va ifloslangan suvda: yirtqichlari o'simlik bitlari va boshqa gruppa hasharotlarga hujum qiladi: tayyorxo'rlar yoki inkvilinlar, asalarilar, termitlar kabi jamoa bo'lib yashovchi hasharotlar inlarida hayot kechiradi.

Olaqanotlar — *Trypetidae* oilasi. Bularning 2,5 mingga yaqin turi bo'lib, mo'ylovlarining ikkinchi bo'g'imi chet tomonida uzunasiga joylashgan choki yo'q, peshonasida qatorlashib o'mashgan qilchalari bor, qanotlarida ko'pincha qora dog'ari bo'ladi. Lichinkalari o'simlikxo'r, mevada mukammal gullilarning g'unchasida rivojlanadi, ba'zi turlarga mansublari barglarda g'urra hosil qiladi, o'lch a p a sh s i — *Rhagoletis cerasi* L. va unga yaqin turlar ma'lum darajada zarar keltirishi mumkin. Qovun pashshasi — *Myiopardalis pardalina* Big. Eron va Afronistonda poliz ekinlariga zarar keltiradi. Qator turlari, jumladan, o'rt a d e n g i z meva pashshasi — *Segatitia capitata* Wd. va zaytun pashshasi — *Dacus oleae* Gmel. Afrikada va boshqa yerlarda tarqalgan bo'lib, karantin ob'ekti hisoblanadi.

Psilidlar — *Psilidae* oilasi. Bularga boshlari uchburchak ko'rinishidagi mayda pashshachalar kiradi. Qanotidagi Sc qisqargan, kostal tomirga etmaydi, anal katagi bor: v i b r i s s l a r i, ya'ni og'iz chetidagi qilchalari yo'q. Lichinkalari o'simlikxo'r. S a b z i pashshasi — *Psila rosae* F. lichinkalari sabzi ildizida yashaydi, ba'zan katta zarar yetkazadi.

G'urayasar pashshachalar — *Agromyzidae* oilasi. Bularga yumaloq boshli mayda pashshachalar kiradi. Peshonasida qilchalar xiyobonchasi va vibrissalari bor. Kostal, subkostal tomirlari va anal katakchasi belgilari psilidlar oilasidek. Ko'pchiligining lichinkalari turli o'simliklar barglarida g'urra yo'llar yasab, oziqlanadi.

Meva pashshalari yoki drozofillar — *Drosophilidae* oilasi. Bularga peshona xilchalari xiyobonchasi yo'qligi, vibrissalari borligi, kostal tomiri ikki marta uzunligi va ko'zlari ko'pincha qizilligi bilan harakterlanadigan pashshachalar kiradi. Ko'pchilik tur lichinkalari eskirgan mevalar va chiriq boshlagan o'simlik qoldiklarida rivojlanadi. Bulardan genetik tadqiqotlarda keng foydalaniladi.

Boshqoli o'simlik pashshalari — *Chloropidae* oilasi. Bular mayda, taksiz, ko'pincha ochiq rangli pashshalardir. Boshida peshona qilchalari xiyobonchasi va vibrissalari yo'q. Lekin aniq ajralib turuvchi katta bosh tepasida uchburchak bor. Qanotining kostal tomiri bir uzlukli, subkostal tomiri reduksiyalangan, anal katakchasi yo'q. Lichinkalari o'simlikxo'r, ba'zi turlari yirtqichlik qiladi. Yashil k o' z a c h a — *Chlorops pumilionis* Bjerm. Shved suli pashshasi *Oscinella frit* L. va boshqalar ma'lum darajada zararlidir, lichinkalari maysa poyasida yashaydi, kattaroq formalari o'simlik boshog'ini zararlaysdi.

Oshqozon bo'kalari — *Gasterophilidae* oilasi. Bularga toq tuqlilar parazitlari kiradi, ular o'rtacha kattalikda, sertuk, og'iz apparati to'la taraqqiy etmagan. Pashsha lichinkalari ot, xachir, karkidon va fillarning ovqat hazm qilish traktida parazitlik qiladi.

O t b o' k a s i — *Gasterophilus intestinalis* Deg. yer yuzida kengtarqalgan. U tuxumlarini yungga qo'yadi, lichinkalari oshqozonga kirib, u erda shilimshiq devorlariga yopishadi va hayvonni juda kuchsizlantirib qo'yadi.

Asl pashshalar — *Muscidae* oilasi. Bularning 4 mingdan ortiq turi ma'lum bo'lib, katta oilalardan biri hisoblanadi. Rangi kul rang — qorantir yoki qora, kattaligi o'rtacha, peshonasida qilchalar xiyobonchasi bor. Mo'ylovlarining ikkinchi bo'g'imi ust tomonidan uzunasiga choki bor. Lichinkalari o'simlikxo'r, saprofit, yirtqich va oz qismi vaqtincha yoki doimiy holda parazit hayot kechiradi. Yetuk pashshalar gul nektarlari, oqsil va turli tashlandiqlarda va chirindi moddalarda oziqlanadi. Qisman turlari qon so'rib oziqlanadi. Bular u y turlari xovli - joylar yaqinida har xil tashlandiqlarda yashaydi. Bular u y p a s h s i — *Musca domestica* L. u y k i c h i k pashshasi — *Fannia canicularis* L. x o n a d o n pashshasi — *Muscina stabulans* Flin va

boshqalar. Uy va boshqa sinantropik pashshalar kishilarga dizenteriya, terlama, tif kasalliklari infeksiyalarini tarqatadilar. Qon so'ruvchilardan *ku z g i* chaqog'ich — *Stomoxys calcitrans* L. bunga misol bo'ladi. U ust ko'rinishdan uy pashshasiga o'xshaydi, lekin sanchib — so'ruvchi hartumchasi bor. Uning lichinkalari xashakli go'ngda va chirindi o'simlik g'aramlarida rivojlanadi. Afrikada qon so'ra r s e — *Glossina* pashshasi keng tarqalgan. Bu pashshalarning ba'zi turlari odamda uyqu kasali va uy hayvonlarida nagan kasalligini ko'zg'atuvchi *tripanosomarni* tarqatadi.

O'laksa pashshalar — *Calliphoridae* oilasi. Bular metallsimon yoki yaltiroq rangli, o'rta ko'krak epimerlari qilchali, mo'ylovining arrasi uzun, patli. Lichinkalari hayvonlarning o'limtiklarida, tashlandiq go'shda rivojlanadi, ba'zilar sut emizuvchilarda parazitlik qilib miiza (kasallik) hodisasini chaqiradi, ba'zilar esa hasharotlar va umurtqasizlarning parazitidir. Ko'pchilik turlari sinantrop bo'lib, oshxonalar, kushxonalar, axlat o'ralar oldida yashab mikroba va gelmintlarning tuxumini tashiydi. Sinantroplardan ko'k — *Calliphora* va ya sh i l — *Lucilia* avlod o'laksa pashshalar keng tarqalgan. Bulardan ba'zi birlari ochiq yaralarga tuxumini qo'yib, fakultativ miazalarni chaqiradi. Shu yo'l bilan uy hayvonlariga katta zarar etkazadi.

Kulrang gusht pashshachalar — *Sarcophagidae* oilasi. Bularning 2 mingdan ortiq, turi bo'lib, ular issiq iqlimli joylarda yashaydi, ozroq qismi sinantroplardir. Bu oilaning vaqillari umuman yuqoridagi ikki gruppaga o'xshash bo'lib, lekin tanasi ko'pincha kul rangda, qorni shashka doskasiga o'xshash naqshli. Lichinkalari o'limtiklarda, buzila boshlagan go'shda, go'ng va tezaklarda uchraydi, ba'zilar uy hayvonlari va odamlarda miazalar sababchisi bo'lishi mumkin. Valfartov pashshasi — *Wohlfahrtia magnifica* Mg. tirik tug'uvchi lichinkalarni ba'zan odam tanasiga qo'yadi. Ular to'qimalarga kirib juda kuchli og'riq va xavfli miazni hosil qiladi. Ba'zilar chigirtkalar tanasida parazitlik qiladi.

Taxinalar — *Tachinidae* yoki kirpi pashshalar — *Larvaevoridae* oilasi. Bularning 5 mingtacha turi ma'lum bo'lib, katta oilalardan biri hisoblanadi. Tanasi mustaxkam qilchalar bilan qoplangan, ular o'rta ko'krak epimerlarida ham bor. Mo'ylovlar aristasi tuksiz, qorin sternitlari yaxshi taraqqiy etmagan tergitlar chekkasini qoplamaydi. Ko'pchiligi hasharot parazitlaridir, ular zararkunandalarni kamaytirib foyda keltiradi. Tuxumlarini xo'jayinning tanasi ustiga yoki ichiga, shuningdek, o'simliklarga qo'yadi. O'simlikdagi tuxum hasharotlarga

o'tadi. Pashshalar ko'pincha gullarda uchrab nektar bilan oziqlanadi. Pashshalarni ayniqsa, gullab turgan soyabon- gullilar, masalan, urug'lik sabzi o'ziga jalb qiladi.

Bo'kalar — *Oestridae* oilasi. Bularni tanasi kalta tuklar bilan qoplangan, qilchalari yo'q, og'iz a'zolari rudimentlashgan, lichinkalari sut emizuvchilarda parazitlik qiladi. Bular ikkita: tomoq — *burun* — *Oestrinae* va teri — *Hypodermatinae* bo'kalarga bo'linadi. Bularni mustaqil oilalar deb ham hisoblanadi.

Tomoq- burun bo'kalaridan keng tarqalgan qo'y — *Oestrus ovis* L. va oqbo'sh — *Khinoestrus purpureus* Vg. bo'kalaridir. Urg'ochilari tirik lichinkalarini hayvonning burun teshigiga purkab yuboradi. Lichinkalar tomoq- burun bo'shlig'ida rivojlanadi. Zararlangan hayvon ozib ketadi va mahsulot sifati pasayadi. Ba'zan bo'kalar tuxumlarini odam ko'ziga purkab yuborishi ham mumkin.

Teri bo'kalari tuxumlarini hayvonning junlariga yopishtirib qo'yadi. Lichinka teri qismida rivojlanib, nafas olishi uchun teshikcha hosil qiladi, etishgan lichinka tashqariga chiqib, tuproqda g'umbakka o'tadi. Bularga qoramol bo'kasi — *Hypoderma bovis* Deg. Shimoliy bug'u bo'kasi — *Oedemagena tarandi* L. va boshqalar kirib, terini sifatini buzadi, sut va go'sht maxsulotini kamaytiradi.

Qon so'rarlar — *Hippoboscidae* oilasi. Bularga kiruvchi pashshalarning teri qoplagichi qalin, bosh qismi kichkina, xartumi baquvvat, parmalovchi va ichga botuvchi. Qator turlari sut emizuvchilar va qushlarning qon so'rar parazitlaridir. Urg'ochi zoti yetishgan va g'umbakka o'tuvchi bitta lichinka turadi. U tezda g'umbakka aylanadi. Qon so'rarlar shu biologik xususiyatiga ko'ra ilgari alohida g'umbak tug'ar pashshalar — *Pupipara* kenja turkumiga ajratilar edi. Qanotli o'qon so'rar i — *Hippobosca equina* L. keng tarqalgan. Qo'y r u n e s i — *Melophagus ovinus* L. qanotsizlar yaylov kanasiga o'xshash qo'ylarni ozdirib, junini kamaytiradi.

Nazorat savollari:

1. Ikki qanotli yoki pashshalarga misol keltiring.
2. Uzun mo'ylovlilar kenja turkumiga qaysi hasharotlar kiradi?

13.11. Burgalar turkumi – *Aphaniptera*

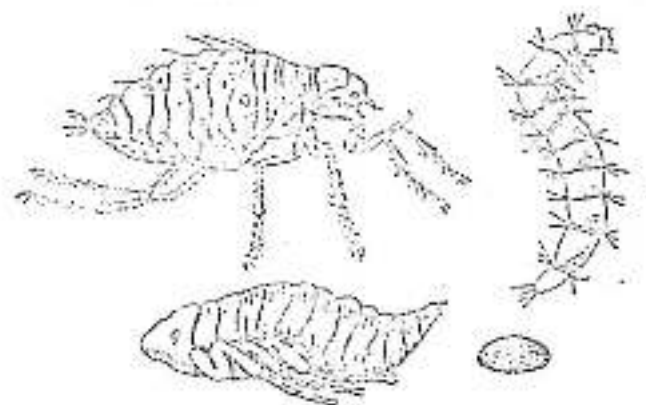
Bularning bir mingdan ortiq turi ma'lum bo'lib, 250 tacha MDH da uchraydi. Tanasi mayda, qanotsiz, ikki yonbosh tomonidan bosilgan shakldadir. O'simtalar bilan ta'minlangan, jumladan, orqa tomonga yotiq tukchalar, qilchalar yoki tiqanchalar va tishchalar bor. Bu belgilar sistematikada katta ahamiyatga ega. Tananing yonbosh tomonidan bosilganligi va tuklar, qilchalar va boshqa o'simtalarining orqa tomonga yotiqligi burganing xo'jayin teri qoplagichi ustida yurishini osonlashtiradi. Muylovlar qisqa, yo'g'on, mo'ylov chuqurchasiga joylashgan bo'lib, oldinga harakatlanishiga xalaqit bermaydi. Ular uchta haqiqiy bo'g'imlardan iborat, lekin uchidagisida ikkilamchi bo'g'im bor.

Og'iz bo'laklari sanchib so'ruvchi, xartumchali shaklda tuzilgan bo'lib, birlashib naycha hosil qiluvchi staliatlardan iborat. Bunday naycha lab paypaslagichlarning taxlanishi natijasida hosil bo'lgan g'ilof ichida joylashadi. Xartumchaga bir juft yaxshi bilimb turgan 4 bo'g'imli jag' paypaslagichlari yondoshgan.

Burgalarning mukammal ko'zi yo'q, ko'zchalari odatda bir juft, ko'krak bo'g'imlari aniq ko'rinishli va ko'pincha harakatchan o'r-nashgan. Oldingi yelkasining orqa cheti taroqsimon tishli. Oyoqlari tir-mashuvchi, sakrovetchi tipda tuzilgan. Ularning toshchalari yirik, yassi, sonlari esa qisqa, faqat opqa juftdagisi bir oz uzunroq, panjalari besh bo'g'imli. Qorni yaxshi ajralib turgan bo'g'imlardan iborat: ikki biqin-dan siqilgan. IX bo'g'imi reduksiyalashgan, lekin X, VIII tergit orqasida joylashgan s e z g i — yaproqchasi sensiliydan iborat va orqa tomonida proktiger bilan tamomlanadi. (Ba'zi adabiyotlarda ko'pincha anal bo'g'i m i — deb, sensiliy esa pigidiylar deb noto'g'ri ko'rsatilgan).

Burgalar issiqqonlilarning tashqi paraziti bo'lib, keng tarqalgan. Ular tuxumlarini pol tirqishlariga, gilamlar ostiga, iflonlangan joylarga qo'yadi. Lichinkalari chuvalchangsimon, oyoqsiz, serharakat, uzun mo'ylovli, ikki qanotlilar lichinkalariga o'xshash. Bular aktiv hayot kechiradi. Pastki labida ipak tola ajratuvchi bezlari bor. Turli a'zoik qoldiqlar bilan oziqlanadi. Katta bo'lib yetishgan lichinka pilla o'raydi va uning ichida erkin tipdagi g'umbakka aylanadi. Etuk individ ochib chiqishi uchun tuxumga mexanik ta'sir bo'lishi kerak. (Masalan, polning qimirlashi). Rivojlanish sikli uzoq davom etmaydi. Masalan, odam burgasi *Pulex irritans* L. 4-6 haftada rivojlanadi, ko'proq sut emizuvchilarda, qisman qushlarda parazitlik qiladi.

Burgalarning sistematik o'ri ko'p vaqlar davomida aniq emas edi. Ayrim olimlar ularni qo'ng'izlarga, boshqalari esa ikki qanotlilarga yaqin deb hisoblar edi. Ularning so'ruvchi og'iz apparati, lichinkalarning tuzilishi (labda ipak tola bezlari borligi) va bir qator ichki tuzilishlari ikki qanotlilarga yaqinlashtiradi. Burgalar kishilar va uy hayvonlarining tashqi paraziti. Odam burgasi ko'proq qarovsiz qolgan uylarda uchraydi. Shuning uchun tirqishlaridagi, mebel va xonalardagi a'zoik chang va boshqa iflosliklarni vaqtida tozalab turish lozim. Ba'zi bir tur burgalar kasali infeksiyasini saqlovchi yuqtiruvchi hisoblanadi. Vabo odamga va kemiruvchilar bilan zararlangan burgalar chiqindisi qoni orqali yuqadi. Hozir bu kasallik keskin kamayib ketgan.



128- rasm. Burga: yetuk zot, tuxum, lichinka va g'umbak
(Murodovdan olingan suratlar).

Burgalar turkumi bir nechta oilalarga bo'linadi. Odam burgasi uy hayvonlarida ham uchraydi. Kemiruvchilarda bo'ladigan burgalar jumla-dan, kalamush burgasi *Xenopsylla cheopis* Roths vabo kasalini yuqtiradi. Ba'zi turlari, masalan, olaqurt burga *Oimnopsylla alacurt* Schumk. Tyanshan tog'larida va Mongoliyadagi baland tog' yaylovlarida ko'p uchraydi va tuyoqli mollarda parazitlik qilib, ularni ozdirib yuboradi.

Nazorat savollari:

1. Burgalarning rivojlanishi qanday kechadi?
2. Burgalar qanday zarar keltiradi?

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Бей-Бизнко Г.Я. Общая энтомология. М.: «Высшая школа», 1966. – 495 с., ИИ изд., 1980.
2. Бондаренко Н.В., Глущенко А.Ф. Практикум по общей энтомологии. – Л.: Агропромиздат, 1985. – 352с.,
3. Dadaev S., Mavlonov O – Zoologiya. –Т.: «Iqtisod-Moliya», Toshkent -2008.
4. Dadaev S., Saparov K - Zoologiya. –Т.: «Iqtisod-Moliya», Toshkent 2010. – 521s.,
5. Захваткин Ю.А. Курс общей энтомологии. –М.: Агропромиздат, 1986. – 320с.,
6. Кузнецов Н.Я. Основы физиологии насекомых. – М.-Л.: Изд. АН СССР т. II, 1948, т. III, 1953.
7. Лукин Э.И. Зоология. – М.: «Высшая школа», 1981. – 400с.,
8. Mavlonov O., J.Azimov – Zoologiya. (darslik) –Т.: Davlat ilmiy nashryoti. 2009. – 190b.,
9. Murodov S.A. Umumiy entomologiya kursi. – Т.: «Mehnat», 1986. – 271b.,
10. Kimsanboev X.X., O'lmasbaeva R.SH., Xalilov Q.X - Umumiy va qishloq xo'jalik entomologiyasi. (darslik) "O'qituvchi" nashriyoti – Т.: 2002.
11. Росс Г., Росс Ч., Росс Д. Энтомология. – М.: «Мир», 1985. – 570п., (инглиз тилидан таржима).

12. Olimjonov R.A. Entomologiya. – Т.: «O'qituvchi», 1977. – 278b.,
13. S.Sobirov va Sh.Abdurasulov Zoologiya fanidan amaliy mashg'ulotlar. – Т.: «O'qituvchi», 2012. – 88b.,
14. Шванвич Б.Н. Курс общей энтомологии. – М.-Л.: «Советская наука», 1949.
15. Yaxontov V.V. O'rta Osiyo Qishloq xo'jaligi zararkunandalari. –Т.: O'rta va oliy maktab», 1962. – 693 b.
16. Давид В. Алфорд. Агрисултурал Энтомологй. Textbook YCA.1999. – 314n.

Internet saytlari:

17. www.cips.msu.edu/Landislab/ www.msu.edu/
18. www.zoology.com/pat/animal.html.
19. www.entomology.com/pat/insects.html.
20. www.fi.edu/tfi/hotlists/insects.html.
21. www.rcmp-learning.org/docs/ecdd0030.htm.
22. www.toucansolutions.com/pat/insects.html.
23. www.toucansolutions.com/pat/insects.html.

GLOSSARY

№	Atama va iboralar	Ruscha	O'zbekcha	Inglizcha
1.	Ahorigennyi (indigenous).	Местный, естественный для определенной области или страны.	Ma'lum bir davlat yoki viloyat uchun tabiiy, mahalliy	Local, natural to the defined Areas or the countries.
2.	Avtotsidusul (autocidal-control).	Использование какого-то вида насекомого для его же уничтожения, обычно путем некоей генетической модификации.	Odatda genetik usul bilan hasharotlarni o'z-o'zini yo'qotish	Use of any kind Insect for its destruction, usually by not which genetic updating
3.	Agroekosistema (agroecosystem).	Измененная упрощенная экосистема, состоящая из растений.	Qishloq xo'jaligi maqsadlari uchun inson tomonidan	The changed simplified ecosystem consisting of plants, animals

		животных и их местобитаний, используемая человеком для сельскохозяйственных целей.	o'simliklar, hayvonlar va ularning yashash muhitini o'zgarishi	and their habitats, used by the person for the agricultural purposes.
4.	Adaptatsion kiritish (adaptation importation).	Особый тип ввоза полезного организма, когда интродуцируется чужеземный полезный вид, который удачно приспособился к местному вредителю в тех местах, куда последний был ранее завезен.	Foydali organizmni olib kelib kiritish va moslashtirish	Special type of import an organism, when introducing a foreign useful kind, has successfully adapted to the local wrecker in those places, where a placentanly has been earlier delivered.
5.	Amfipneyst nafas olish	Дыхательная система	Hasharotlarning	The respiratory System of an

	sistemasi (amphip- neustic).	насекомого (особенно у некоторых ли- чинок двукры- лых), в которой функциониру- ют только пер- вая передняя и последняя задняя пары дыхалец.	oldingi birinchi va oxirgi orqa juft nafas olish organi	insect (especially at some larvae), in which Steams function only the first forward and last back.
6.	Antibioz (antibiosis).	Вредное разрушительное действие, оказываемое устойчивым сортом или видом кормового растения на питающегося им насекомом.	Chidamli navlar yoki o'simlik- larga hasharotlar- ning zararli parchalov- chi ta'siri.	The harmful destructive action rendered Steady grade or fodder plant kind on eating it of an insect.
7.	Antropogen zararkunanda (man- madepest).	Вид, ставший вредителем только из-за вмешательства	Antropogen ta'sirlar natijasida hasharotlarn	The kind which has become by the wrecker only because of

	человека в естественные процессы регуляции, в норме сводящие его численность к уровню, при котором он не может причинять вред. Чаще всего такие вредители появляются в результате нарушения природного равновесия, т.е. при нена- меренном уничтожении естественных врагов прежде не вредящего вида	ing ko'payib ketishi	intervention of the person in natural processes of regulation, in norm reducing its number to level at which it cannot harm. More often such wreckers appear as a result Infringements of natural balance, i.e. at unintentional destruction of natural enemies before not harming kind pesticides or as a result Longmonocultu re.
--	--	-------------------------	---

		пестицидами или в результате длительной монокультуры.		
8.	Arrenotokiya (arrhenotoky).	Факультатив- ный тип пареногенети- ческого размножения, при котором в потомстве появляются только самцы.	Partenoge- netik ko'payishni ng fakultativ usuli, bunda faqat erkak hasharotlar tug'iladi	Facultative type partenogenetik reproduction at which in posterity there are only males.
9.	Autoparazitizm (adelfopara- zitim) [autoparasitism (adel- phoparasitism)]	Особый тип сверхпаразитиз- ма, при котором самка развивается как первичный паразитоид, а самец — как вторичный паразитоид на самке собственного	Tashqi parazitizmi ng asosiy tipi, bunda urg'ochi hasharot asosiy parazit sifatida ko'payadi	Special type of superparasitism at which the female develops as primary parazitoid, and the male - as secondary on a female of own kind.

		вида.		
10.	Autekologiya (autecology).	Ветвь экологии, занимающаяся изучением взаимоотношен- ий между индивидуальны- м организмом и окружающей средой.	Atrof muhit va organizmlar o'rtasidagi o'zaro aloqalami o'rgana- digan ekologiyani ng bir shoxchasi	The branch of ecology which is engaged in studying Mutual relations between an individual organism and environment.
11.	Biologik kurash usuli (biological control).	Метод подавления вредителей в его узком классическом смысле; обычно под этим термином подразумевают введение человеком паразитоидов, хищников и (или)	Zararli hasharotlar i klassik usulda ya'ni parazitlar, yirtqichlar yoki patogen mikroorgani- zmlar yordamida yo'qotish	Suppression method Wreckers in its narrow classical sense; usually under this term Mean introduction by the person parazitoidov, predators and (or) pathogenic microorganism

		патогенных микроорганизмов в популяцию вредного растения или животного для ее подавления.		s in population of a harmful plant or an animal for Its suppression.
12.	Biologik baholash usuli (biological check method).	Метод оценки эффективности интродуцированных естественных врагов вредителя (в частности, Homoptera, производящих медвяную росу), при котором муравьев – защитников вредителя (или каких-либо другие защищающие	Tabiiy kushandalarni zararkunandalarni sonini kamaytirishi	Method of an estimation of efficiency natural enemies of the wrecker (in particular, Homoptera, making medvyanuyu dew), at which ants - (Or any other protecting kinds) - specially delete defenders of the wrecker from one site and accumulate

		виды) – специально удаляют с одного участка и накапливают на другом, чтобы выявить эффективность естественного врага.		on other to reveal Efficiency of the natural enemy.
13.	(biological insect Pest suppression).	Использование человеком живых организмов или продуктов их жизнедеятельности для уменьшения популяции вредных насекомых и создание этим организмам условий, благоприятных для их полезной деятельности.	Inson tomonidan tirik organizmlar yoki ularning mahsulotlaridan foydalanib zararli hasharotlar populyatsiyasini kamaytirishda foydalanish	Use by the person of live organisms or products of their ability to live for reduction of population of harmful insects and Creation to these organisms of the conditions favorable for their useful activity.

14.	Biotip (biotype).	Биологическая линия какого-то организма, морфологически неотличимая от других особей вида, но обладающая особыми физиологическими характеристиками, например способностью использовать хозяина, устойчивого к другим вредителям, или выступать в роли эффективного полезного вида.	Bir biridan morfologik farq qilmaydigan lekin fiziologik farq qiluvchi organizmlar	Biological line of any organism, morphological - indistinguishable from other individuals of a kind, but possessing special physiological characteristics, for example ability to use The owner steady against other wreckers or to act in a role of an effective useful kind.
-----	----------------------	--	--	--

15.	(nonoccluded viruses).	Вирусы, не образующие телц-включений, так как их вирионы не имеют капсул.	Virionlari kapsulaga ega bo'lmagan viruslar	The viruses which are not forming little bodies-inclusions, as them virions not Havecapsules.
16.	(occluded viruses).	Вирусы, зрелые вирионы которых входят в состав белковых или кристаллоподобных телц-включений, благодаря тому, что они имеют капсулы.	Virionlari kapsulaga ega bo'lgan viruslar	Viruses, mature virions which are a part albuminous or of little bodies of inclusions, Thanks to that they have capsules.
17.	(extrinsic superiority)	Превосходство одного полезного организма над	Bir foydali organizmni atrof muhit sharaitida	The superiority of one Useful organism over

		другим при конкуренции в окружающей среде, особенно в отношении повышенной эффективности при поиске хозяина и нападении на него.	ikkinchisi-dan ustun kelishi	another at a competition in environment, especially concerning the raised efficiency by search of the owner and an attack on it.
18.	(intrinsic superiority)	Способность полезного организма успешно конкурировать с другим видом при непосредственной встрече в организме хозяина	Bir foydali organizmni atrof muhit sharoitida to'satdan to'qnash kelgan vaqtda ikkinchisida u ustun kelishi	Ability of a useful organism successfully to compete to other kind at a direct meeting in an organism of the owner
19.	(secondary parasitoid).	Насекомое, являющееся паразитом первичного	Birinchi parazitni ikkinchisi tomonidan	The insect who is a parasite primary parasitoid.

		паразитонда.	zararlanishi	
20.	(harmonious use of beneficial organisms).	Совместное и направленное использование двух или нескольких видов полезных организмов для синергичного подавления вредителя, более сильного, чем при использовании отдельно каждого из этих видов.	Foydali hasharotlard an maqsadli va hamkorlikda foydalanish	Joint and directed use of two or several kinds of useful organisms for suppression of the wrecker, stronger, than at use separately each of these kinds.
21.	Geterozis (heterosis).	Гибридная мощность, т.е. повышенная способность гибридного потомства преодолевать сопротивление	Gibrid shakllarini birlamchi shakllarga nisbatan ustunligi yoki farqi	Hybrid capacity, i.e. raised a hybrid posterity to overcome resistance of environment

		среды благодаря увеличенным размерам, а также лучшей плодовитости и выживаемости.		To the increased sizes, and also the best fruitfulness and survival rate.
22.	Geteroksen parazit (heteroxenous).	Вид, нуждающийся для успешного завершения своего годового жизненного цикла в нескольких хозяевах.	Bir nechta xo'jayin lanasida bir yillik hayotini yakunlashga muhtoj tur	The kind needing for successful end of the year life cycle in several owners.
23.	Giper metamorfoz (hypermetamor phosis).	Жизненный цикл парази- тических насекомых, включающий развитие личинки по меньшей мере	Parazit hasharotlarn ing hayot sikli	The life cycle of parasitic insects including development of larvae at least two Sharply various

		двух резко различных типов. К первому типу относятся личинки первого возраста, часто активные, производящие поиск хозяина, а ко второму – пассивные паразитические личинки последующих возрастов.		types. Larvae of first age concern the first type, Often active, prospecting for the owner, and to the second - passive parasitic larvae of the subsequent age.
24.	Gormon (hormone).	Секретируемое в организме сигнальное химическое соединение, производимое эндокринными тканями	Organizmda gi fiziologik jarayonlarni boshqarib turuvchi kimyoviy modda	In an organism the alarm chemical compound made endokrin by fabrics (glands), influencing

		(железами), влияющее на другие органы или физиологическ ие процессы в этом организме.		other bodies or physiological processes in this organism.
25.	Granulez (granulosis).	Вирусная болезнь насекомых, для которой характерно присутствие мельчайших гранулярных включений (капсул) в инфицирован- ных клетках.	Hasharotlar- ning virusli kasalligi	Virus illness of insects for which presence of the smallest inclusions (capsules) in the infected cages is characteristic.
26.	Guruhli parazitoid (gregariouspara sitoid).	Насекомое- паразит, в норме успешно развивающееся в количестве двух или более особей на	Bir xo'jayin tanasida bir yoki undan ko'p parazitlar- ning rivojlanishi	Insect-parasite, in To norm successfully developing in number of two or more

		одного членистоногого -хозяина.		individuals on one chlenistonogog o-owner.
27.	Deyterotokiya (deuterotoky).	Тип партеногене- тического размножения, при котором в потомстве, полученном от неспаривав- шихся самок, могут быть и самцы и самки.	Parteno- genetik ko'payish usullari, bunda ham erkak va urg'ochi paydo bo'lishi mumkin	Type partenogenicog o reproduction, At which in the posterity received from not coupling females, can To be both males and females.
28.	(populationdyn amics).	Исследование количествен- ных изменений популяций живых организмов во времени и пространстве, а также процессов,	Tirik organizmlar ning son jihatdan o'zgarishi	Research of quantitative changes of populations of live organisms in time and space, And also the processes causing these

		вызывающих эти изменения		changes.
29.	(natural control).	Процесс динамического равновесия, поддерживаю- щий в течение длительного времени характерную среднюю плотность дикой популяции в определенных верхних и нижних пределах. Это достигается за счет совместного действия факторов, уменьшающих и увели- чивающих	Hasharotlar rivojlanishin ing dinamik tenglik darajasi	The process of dynamic balance supporting for a long time characteristic average density of wild population in certain top and bottom limits. It is reached at the expense of joint action of factors. Reducing and increasing number of wild population.

		численность дикой популяции.		
30.	(natural enemies).	В строгом смысле это паразиты, хищники и патогенные микроорганизм ы, естественно ассоциированны е с данной дикой популяцией растений или животных и вызывающие гибель или повреждение особей этой популяции; термин часто используется и в широком смысле -- для всех	Tabiatda uchraydigan parazit, yirtqich hasharotlar yoki mikroorganizmlar	In strict sense it parasits, predators and pathogenic microorganisms, is natural association with the given wild population of plants or animals and causing destruction or damage of individuals of this population; the term is often used and in Wide sense - for all parasitoid, predators and

		паразитов, хищников и патогенов.		patogen.
31.	(integrated pest suppression, integrated pest management).	Особый подход к совместному использованию всех доступных форм подавления вредителя, включая механические, биологические, химические методы борьбы и естественное регулирование, систематически применяемые с основной целью – безопасно, эффективно и с минимальными затратами средств уменьшить	Zararkunani dalarni yo'qotish uchun kam zaharli, ekologik toza, samarali va eng kerakli maqbul usullarni qo'llash	The special approach to sharing of all accessible forms of suppression of the wrecker, including mechanical, Biological, chemical methods of struggle and natural regulation. Regularly applied with a main objective - it is safe, effective and with The minimum expenses of

		популяцию вредителя. Интегрированная борьба может быть направлена либо против отдельного важного вида вредителя, и тогда она включает в себя разнообразные меры против этого вида, либо против комплекса вредителей, и тогда она включает особые защитные меры против каждого вида, которые не должны мешать одна		means to reduce population of the wrecker. The integrated struggle can be directed or against the separate important Kind of the wrecker and then it includes various measures against this kind, or against a complex of wreckers and then it includes the special Protective measures against each kind which should not
--	--	---	--	--

		другой.		disturb one another.
32.	Kayromon (kairomone).	Химическое вещество, служащее для передачи информации между разными видами и адаптивно полезное главным образом для воспринимающего его, а не для выделяющего его организма.	Turlar o'rtasida informatsiya yetkazuvchi kimyoviy modda	The chemical substance serving for transfer Information between different kinds also it is adaptive useful mainly For perceiving instead of for an organism allocating it.
33.	Kapsula (capsule).	Гранулярное образование, характерное для гранулезной вирусной инфекции; представляет	Oqsil qobig'iga ega bo'lgan layoqchasim on viruslar	Granuljarnoe formation, characteristic for a virus infection: represents an albuminous cover the virus

		собой белковую оболочку палочковидной частицы вируса, вырабатываемую в инфицированной клетке.		particles, developed in the infected cage.
34.	(macrotype eggs)	Яйца мухи тахинны, отличающиеся овальной формой, толстым плотным дорсальным и латеральным хорионом и плоской, перепончатой вентральной поверхностью, которой они приклеиваются снаружи к	Xo'jayin terisining ichki tomoidan yopishtirib qo'yiladigan ovalsimon tuxum, taxin pashshasi tuxumi	Eggs of a fly, different the oval form, thick dense and and flat, webby a surface, which they Are pasted outside to a cover of the owner.

		покрову хозяина.		
35.	Mikrobl «insektitsid» (microbial "insecticide").	Патогенный микроорганизм или его продукты (например, токсины), используемые человеком для подавления популяции насекомого. Термин «инсектицид» правильнее было бы оставить лишь за хими- ческими средствами уничтожения насекомых, а для веществ, активным агентом	Mikroorga- nizmlar asosida yaratilgan preparatlar	The pathogenic Microorganism or its products (for example, toxins), used by the person for suppression of population of an insect. The term «insecticide» would be more correct to leave only behind chemical removers Insects, and for the substances which active agent is the microorganism. it is necessary to prefer the term

		которых является микроорганизм, следует предпочесть термин «микробный патоген».		«microbiopa- togen».
36.	(microbialpath ogen).	В общем смысле – микроорганизм, вызывающий болезнь хозяина; в более узком смысле термин используется вместо термина «микробный инсектицид» для обозначения микроорга- низма, используемого человеком при	Zararli hasharotlar- da kasallik qo'zg'a- tuvchi patogenlar	In a general sense - a microorganism causing illness of the owner; in narrower sense the term is used instead of the term «microbicinsek- titsid» for a designation of the microorganism used by the person at suppression of populations

		подавлении популяций вредных насекомых.		harmful Insects.
37.	Monofag (monophagous).	Вид, использующий в качестве хозяина или жертвы только один вид растений или животных.		The kind using as the owner or Victim only one kind of plants or animals.
38.	(multiparasitism).	Одновременное использование одной особи хозяина двумя или несколькими видами первичных паразитов.	Bit tur foydali hasharotni bir nechta tur zararli hasharotlarga qarshi qo'llash	Simultaneous use of one individual of the owner two or several Kinds primary.
39.	(obligateparasitism).	Паразитизм, при котором паразиты не могут развиваться и		Parasitism at which parasites cannot develop and breed without the

		размножаться без хозяина. Облигатный патоген (obligatepatho- gen). Микроорга- низм, вызываю- щий болезнь и требуемый для своего разви- тия и размно- жения живого хозяина.		owner. Obligatpatogen (obligate pathogen). A microorganism causing illness and demanding for the development and reproduction of the live owner.
40.	Oligofag (stenofag) [oligophagous (stenophagous)].	Организм, приспособлен- ный к использованию лишь ограниченного числа видов растений или животных (например, лишь членов одного рода) в	Chegaralang an tur o'simlik yoki hasharotlarda yashashga moslashgan organizmlar	The organism adapted for use of only limited number of kinds of plants Or animals (for example, only members of one sort) as owners or Victims.

		качестве хозяев или жертв.		
41.	Parazit (parasite).	Вид животных, обитающих на более крупном животном- хозяине или внутри него, питаюсь им и нередко уничтожая его. Паразиту требуется только один хозяин или его часть для достижения половой зре- лости	Hasharot- larni ichki tomonida yashovechi hasharotlar	Kind of the animals living on larger animal-owner or in it, eating it and quite often destroying it. One owner or its part for achievement of a sexual maturity is required to a parasite only.
42.	Parazitizm (parasitism).	Термин, означающий тип мхиловых взаимоотноше- ний (симбиоза),	Boshqa organizmlar hisobiga yashash	The term meaning type of interspecific mutual relations (symbiosis) at

		при котором один партнер (паразит) живет за счет другого (хозяина), ничего не внося во взаимоотноше- ния и часто уничтожая при этом хозяина.		which one partner (parasite) lives for the account Another (owner), bringing nothing in mutual relations and often destroying Thus the owner.
43.	Parazitoid (parasitoid).	Насекомое, паразитирую- щее на членистоногом и являющееся паразитом только в незрелых стадиях. Паразитоид уничтожает хозяина в процессе своего	Boshqa hasharotlar hisobiga yosh vaqtda yashovechi parazitlar	The insect who is parasitizing on and being a parasite only in unripe stages. destroys the owner in the course of the development and freely lives in a stage imago.

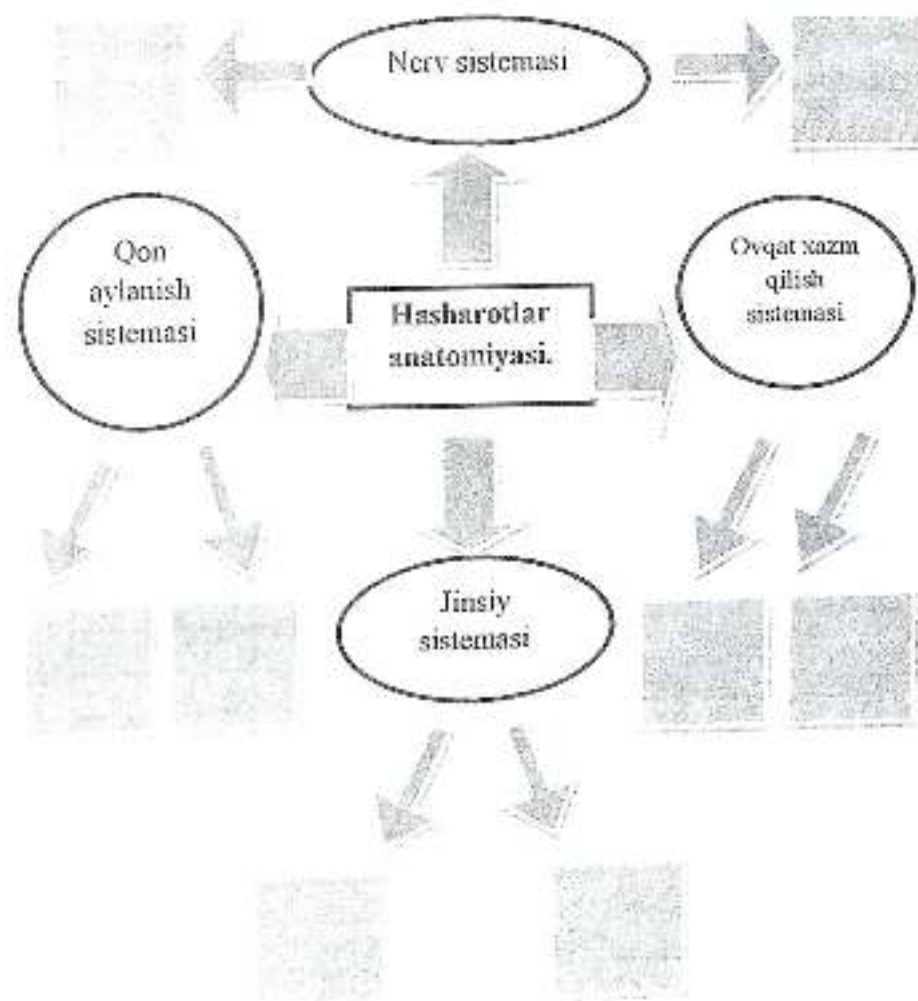
		развития и свободно живет в стадии имаго		
44.	Polivoltinli (multivoltine).	Организм, дающий в год два или несколько полных поколений.	Mavsumda ikki yoki to'liq avlod beruvchi organizmlar	The organism giving in year of two or several full generations.
45.	Polifag (polyphagous).	Животное, приспособ- ленное к использованию в качестве хозяев или жертв самых разнообразных животных или растений.	Turli hasharot yoki o'simliklar bilan yashovchi organizmlar	The animal adapted for use As owners or victims of the diversified animals or plants.
46.	Simbioz (symbiosis).	Совместная жизнь в тесной ассоциации двух или нескольких организмов разных видов.	Bir nechta turlarning hamkorlikda yashashi	Joint life in close association of two or Several organisms of different kinds.

		Тип партогенетиче- ского размножения, при котором в потомстве оказываются только самки.	Faqat urg'ochilari paydo bo'ladigan parteno- genetik ko'payish turi	Partenogenetika eproduction, at Which in posterity there are only females.
47.	Teliotokiya (thelytoky).	Организм (обычно микроорга- низм), растущий в теле или на теле насекомых.	Hasharotlar tanasida o'suvchi mikroorgani- zmlar	Organism (usually a microorga- nism), Growing in a body or on a body of insects.
48.	Entomogen (entomoge- nous).	Организм, потребляющий в пищу насекомых или их части (насекомо- ядный).	Boshqa hasharotlar hisobiga yashovchi hasharot	The organism consuming in food of insects or their parts (insectivorous).
49.	Entomofag (entomo- phagous).	Вепышка	Hasharot	Illness flash (or
50.	Epizootiya			

(epizootic).	болезни (или иногда размножения вредители), при которой наблюдается необычно большое число случаев заболевания (или необычная плотность популяции вредителя).	voki kasalliklarni to'satdan ko'payib ketish	sometimes reproduction The wrecker) at which the great number of cases of disease (or unusual density of population of the wrecker is observed unusually).
--------------	---	--	--

INTERFAOL TA'LIM METODLARI

Topshiriq. Klaster usulidan foydalanib hasharotlar anatomiyasini tushuntiring.



Topshiriq. Mavzuni o'qib chiqib, so'ng "Insert jadvali" ni to'ldiring

"V" - men bilgan ma'lumotlarga mos;

"-" - men bilgan ma'lumotlarga zid;

"+" - men uchun yangi ma'lumot;

"?" - men uchun tushunarsiz yoki ma'lumotni aniqlash, to'ldirish talab etiladi.

V	+	-	?

Topshiriq. Guruh talabalarini 2 ta guruhga bo'lib "B/B/B" jadvalini to'ldiring.

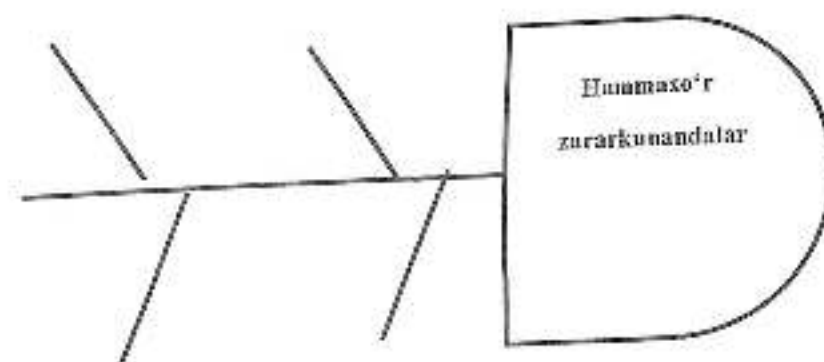
No	Mavzu savollari	Bilaman + -	Bilishni istayman + -	Bilib oldim + -
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

Topshiriq. Mavzudan yoritilgan preparatlarni diqqat bilan o'qing, so'ng "T-jadvali" dan foydalanib ularning afzal va kamchilik tomonlarini jadvalga yozib chiqing.

T-jadval

No	Afzalliklari	Kamchiliklar
1.		
2.		
3.		
4.		

Topshiriq. "Baliq skeleti" sxemasidan foydalanib. Hammaxo'r zararkunandalar haqidagi savollarga javob bering.



The diagram illustrates the classification of 'Xordalılar tipi' (Type of Xordalılar) into three categories: 'Xordalılar tip 1', 'Xordalılar tip 2', and 'Xordalılar tip 3'. The diagram uses ovals and rectangles connected by arrows to show the flow of classification.

```

graph TD
    A([Xordalılar tipi]) --> B([Xordalılar tip 1])
    A --> C([Xordalılar tip 2])
    A --> D([Xordalılar tip 3])
    B --> E[ ]
    B --> F[ ]
    C --> G[ ]
    C --> H[ ]
    D --> I[ ]
    D --> J[ ]
  
```

The diagram shows a central oval labeled 'Xordalılar tipi' at the top. Three arrows point down from this oval to three separate ovals labeled 'Xordalılar tip 1', 'Xordalılar tip 2', and 'Xordalılar tip 3'. From each of these three ovals, two arrows point down to two separate rectangles, resulting in a total of six rectangles at the bottom level.

[illegible]

Oshlack

Kunduzi: 19-26 °S;
kechqurur...

Kunduzi: 19-26 °S;

Kunduzi: 65-75 %.

Kun uzun: 70-80 %

Kum uzunligi 14,3-1

Kunduzi 22-34 "S
kechou

kechqurur 12-22 0

Kunduzi 65-81 %
kechqur

Kun... 85 %

Kun nuzunligi 14 o

Ushbu darslikni tayyorlashda G YA Bev-Bienkoning 1980-yilda chop etilgan "Obshaya entomologiya", S A Murodovning 1986-yilda chop etilgan "Umumiy entomologiya kursi" va O Mavlonov, J Azimov, S Sobirov va Sh Abdurasulovning 2009-yilda chop etilgan "Zoologiya" nomli hamda xorijiy darsliklarining rasmi, sxema, grafik va ayrim manbalardan foydalanilgan.

MUNDARIJA

Kirish. Fanning maqsad va vazifalari. Hayvonot olamining tasnifi.....	3
---	---

I bo'lim ZOOLOGIYA

1-bob. Sodda bir hujayrali hayvonlar tipi – <i>Protozoa</i> ...	12
2-bob. Kovakichlilar tipi – <i>Coelenterata</i>	23
3-bob. Yassi chuvalchanglar tipi – <i>Plathelminthes</i>	32
4-bob. To'garak chuvalchanglar tipi – <i>Nemathelminthes</i> ..	42
4.1. Odam va hayvonlarda parazitlik qiluvchi to'garak chuvalchanglar	43
4.2. Fitonematoda turlarining biologiyasi va zararlash tiplari	46
5-bob. Xalqali chuvalchanglar tipi – <i>Annelida</i>	57
6-bob. Bo'g'imoyoqlilar tipi – <i>Arthropoda</i>	66
6.1. Qisqichbaqasimonlar sinfi – <i>Crustacea</i>	67
6.2. O'rgimchaksimonlar sinfi – <i>Arachnida</i>	71
6.3. Ko'poyoqlilar sinfi – <i>Miriapoda</i>	77
6.4. Hasharotlar sinfi – <i>Insecta</i>	78
7-bob. Molyuskalar yoki yumshoq tanlilar tipi – <i>Mollusca</i>	80
8-bob. Xordalilar tipi – <i>Chordata</i>	90
8.1. Suvda va quruqlikda yashovchilar yoki amfibiyalar sinfi – <i>Amphibia</i>	108
8.2. Sudralib yuruvchilar yoki reptiliyalar sinfi – <i>Reptilia</i> ..	113

8.3 Qushlar sinfi – <i>Aves</i>	122
8.4 Sut emizuvchilar sinfi – <i>Mammalia</i>	133

II bo'lim UMUMIY ENTOMOLOGIYA

9-bob. Hasharotlar morfologiyasi	148
9.1. Bosh va ko'krak tuzilishi	149
9.2. Hasharotlarning qorin tuzilishi hamda ularning o'simtalari	165
10-bob. Hasharotlar anatomiyasi	169
10.1. Teri qoplami, ovqat hazm qilish tizimlarining tuzilishi	169
10.2. Hasharotlarning qon aylanish tizimi, nafas olish, ayirish, nerv va jinsiy tizimlarining tuzilishi	180
11-bob. Hasharotlar biologiyasi	206
11.1. Metamorfoz va uning uplari	206
11.2. Hasharotlarning diapauzasi Jinsiy dimorfizm va polimorfizm	225
12-bob. Hasharotlar ekologiyasi	230
12.1. Abiotik va gidroedafik omillar	231
12.2. Biotik omillar	240
12.3. Hasharotlarning tabiiy kushandarlari	253
12.4. Hasharotlarga qarshi biologik kurash va uyg'unlashgan kurash tizimi	257
12.5. Antropogen omillar. Hasharotlarning yashash joyi va areallari	266

12.6. Hasharotlarni oziqlanishiga qarab tasniflash va ularning o'simliklarni zararlash tiplari	274
13-bob. Hasharotlar sistematikasi	278
13.1. Termitlar turkumi – <i>Isoptera</i>	293
13.2. To'g'ri qanotlilar turkumi – <i>Orthoptera</i>	306
13.3. Teng qanotlilar turkumi – <i>Homoptera</i>	315
13.4. Yarim qattiq qanotlilar turkumi – <i>Hemiptera</i>	323
13.5. Tripslar turkumi – <i>Thysanoptera</i>	326
13.6. Qattiq qanotlilar yoki qo'ng'izlar turkumi – <i>Coleoptera</i>	328
13.7. To'rtqanotlilar turkumi – <i>Neuroptera</i>	341
13.8. Tangaqanotlilar turkumi – <i>Lepidoptera</i>	343
13.9. Parda qanotlilar turkumi – <i>Hymenoptera</i>	353
13.10. Ikki qanotlilar yoki pashshalar turkumi – <i>Diptera</i>	365
13.11. Burgalar turkumi – <i>Aphaniptera</i>	378
Foydalanilgan adabiyotlar	380
Glossariy	382

QAYDLAR UCHUN

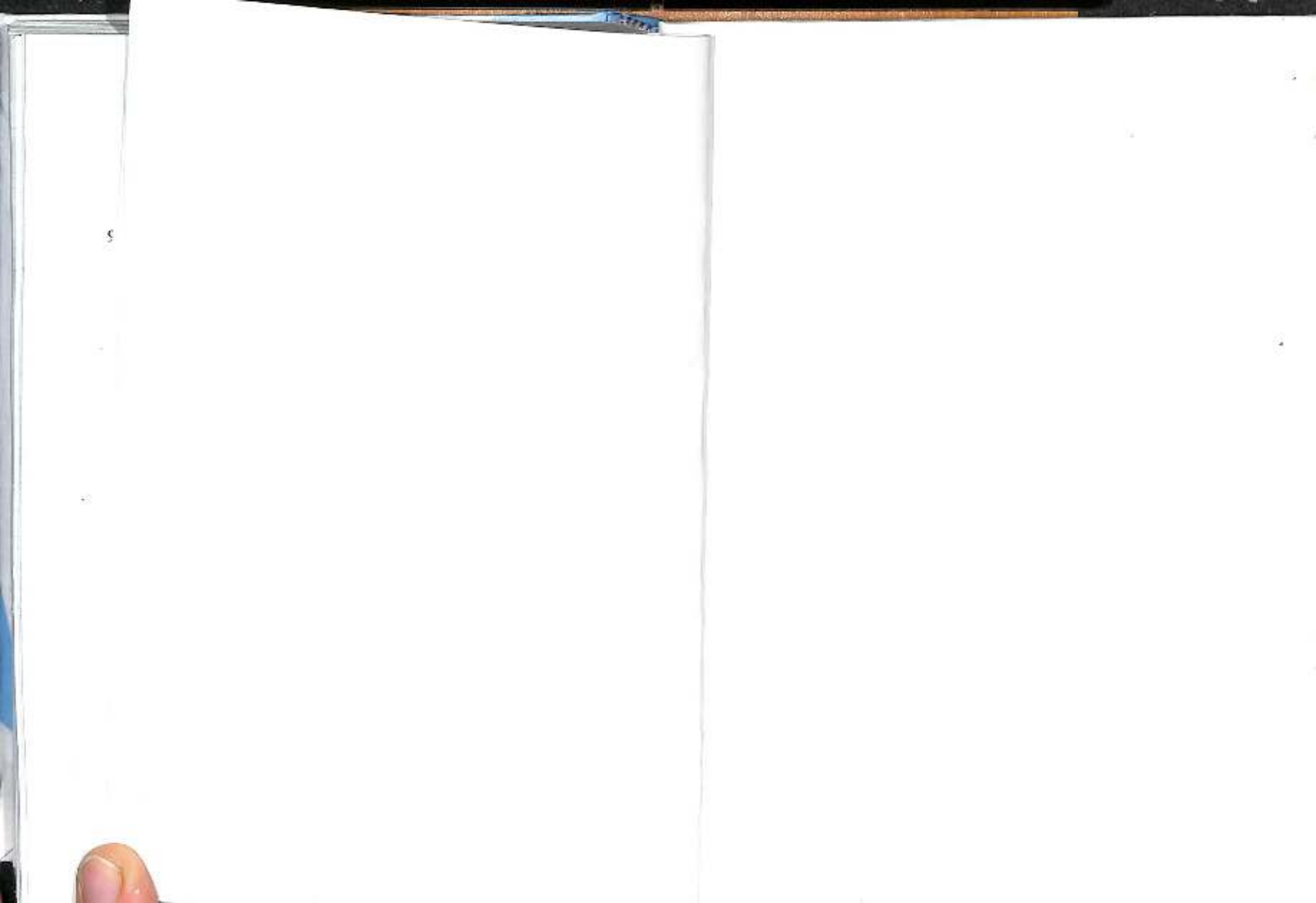
UMUMIY ENTOMOLOGIYA VA ZOOLOGIYA

Toshkent – «Fan va texnologiya» – 2019

Muharrir:	Sh. Kusherbayeva
Tex. muharrir:	A. Moydinov
Musavvir:	A. Shushunov
Musahhib:	Sh. Mirqosimova
Kompyuterda sahifalovchi:	N. Raxmatullayeva

E-mail: tipografiya66@mail.ru Tel: 71-245-57-63, 71-245-61-61.
Nashr.lits. AL№149, 14.08.09. Bosishga ruxsat etildi 16.12.2019.
Bichimi 60x84 $\frac{1}{16}$ «Timez Uz» garniturasi. Ofset bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog'i 26,0. Nashriyot bosma tabog'i 26,5.
Tiraji 300. Buyurtma № 265.

«Fan va texnologiyalar Markazining bosmaxonasi» da chop etildi.
100066, Toshkent sh., Olmazor ko'chasi, 171-uy.



FAN VA
TEKNOLOGIYALAR

ISBN 978-9943-6153-2-8



9 789943 615328