

O. Mavlonov, K.Saparov, N.Toshmanov

ZOOLOGIYA

(umurtqasiz hayvonlar)



**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**NIZOMIY NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT
PEDAGOGIKA UNIVERSITETI**

O. Mavlonov, K. Saparov, N. Toshmanov

ZOOLOGIYA

(umurtqasiz hayvonlar)

5110400 – biologiya o‘qitish metodikasi
bikalavr ta‘lim yo‘nalishi talabalari uchun darslik

**“NAVRO‘Z” nashriyoti
TOSHKENT – 2018**

KBK 61.15 (7 Uzb)
M 44
UO‘K: 120. (30+12)

ISBN 978-9943-381-9-02

Mavlonov O., Saparov K., Toshmanov N. ZOOLOGIYA (umurtqasiz hayvonlar) / darslik / T.: “NAVRO‘Z”, 2018. – 402 b.

Ushbu darslik 5110400 – biologiya o‘qitish metodikasi bakalavr ta’lim yo‘nalishi talabalari uchun mo‘ljallangan bo‘lib, darslikda umurtqasiz hayvonlarning barcha asosiy sistematik guruhlariga tavsif berilgan. Undagi o‘quv materiallari solishtirma evolyutsion nuqtai-nazardan tahlil qilingan, hayvonlarning tabiatda va inson hayotidagi ahamiyati keng yoritilgan.

Mas’ul muharrir:

Azimov J.A. - UzFA akademigi, biologiya fanlari doktori, professor.

Taqrizchilar:

Shakarbaev E.B. - O‘zFA O‘simlik va hayvonlar genofondi instituti yetakchi ilmiy xodimi biologiya fanlari doktori, professor.

Shaxmurova G.A. - Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika instituti professori biologiya fanlari doktori, professor.

O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligining
2017 yil 24-avgustdagi 603-sonli buyrug‘iga asosan O‘zbekiston
Respublikasi Vazirlar Mahkamasi tomonidan litsenziyalangan va
nashriyotlarda chop etishga ruxsat berilgan.



© “NAVRO‘Z” nashriyoti, 2018.

© Mavlonov O., Saparov K., Toshmanov N.

Darslikdan foydalanish qoidalari

Darslikda mavzularga ko'p tanlov javobli test topshiriqlari ilova qilingan. Topshiriqlardan talaba mustaqil bilim olish va o'z bilimini baholashda foydalanishi mumkin. Buning uchun test topshiriqlarini bilan ishlash qoidalarini bilish zarur.

Ko'p tanlov javobli test topshiriqlari 4 xil (A,B,D,E) shaklda bo'ladi.

A. Teng nisbatdagi to'g'ri va noto'g'ri javoblardan iborat topshiriqlar.

1. Qaysi xususiyatlari ko'ra bir hujayralilar ko'p hujayralilarning bitta hujayrasidan farq qiladi? A. Murakkab tuzilganligi. B. Mustaqil organizm ekanligi. D. Moddalar almashinsh xususiyati. E- kimyoviy tarkibi. F. Mustaqil ko'payishi. G. Ta'sirlanishi. H. Shakli. I. Katta-kichikligi.

B. To'g'ri ketma-ketlikni aniqlash topshiriqlari. Turli biologik yoki fiziologik jarayonlar, voqea va hodisalar, organlarning organizmda joylashgan o'rni va tartibini aniqlashga mo'ljallangan. Ularga faqat to'g'ri javobni shakllantirish uchun zarur bo'lgan tushunchalar beriladi. To'g'ri javob berilgan tushunchalarni muayyan ketma-ketlikda joylashtirish orqali shakllantiriladi.

2. Sutmizuvchilar kichik qon aylanish doirasi bo'ylab qon oqadigan organlarni tartib bilan ko'rsating. A. O'pka arteriyasi. B. O'pka venasi. D. O'ng yurak qorinchasi. E. O'pka kapillarlari. F. O'ng yurak bo'lmasi.

D. O'zaro mos keladigan tushunchalarni juftlab yozish topshiriqlari. Teng sondagi ikki guruh tushunchalardan iborat. 1- guruh tushunchalar harflar orqali A,B,D,E...shaklida, ikkinchi guruh raqamlar orqali 1,2,3...shaklida kodlanadi. Ikkinchi guruh orasidan birinchisiga mos keladigan tushunchalarni topish orqali to'g'ri javoblar shakllantiriladi.

3. Birhujayralilar va ular paydo qiladigan kasalliklarni juftlab yozing. A. Tripanasoma. B. Leyshmaniya D. Lambliya; 1- o't yo'llarini yallig'lantiradi; 2- terida ho'l yara paydo qiladi; 3- uyqu kasalligini paydo qiladi.

E. Rasmlarni o'qish topshiriqlari. Ularga rasm va unda ko'rsatilgan raqamlarga mos keladigan tushunchalar beriladi. Talabadan mazkur tushunchalarni rasmdagi mos keladigan raqamlar bilan almashtirish so'raladi.

4. Qush tuxumining tuzilishiga tegishli tushunchalar o'rniga 93-

rasmdagi raqamlarni yozing. A. Sariqlik parda. B. Po'choq. D. Sariqlik. E. Havo kamerasi. F. Embrion diski. G. Po'choqosti parda. H. Oqsil. I. Kanopcha.

Ko'p tanlov javobli test topshiriqlari yordamida bilim olish. Mavzu diqqat bilan o'qib chiqilib, unga ilova qilingan test topshiriqlariga javob yoziladi. Javoblar kitobning oxirgi sahifasida berilgan javoblar bilan solishtirilib, xatolar tuzatiladi. Shu tarzda barcha mavzular bo'yicha konspekt tuzib olinadi.

O'z-o'zini baholash va bilimni uzluksiz nazorat qilish o'quv yili davomida o'qituvchi nazorati ostida olib boriladi. Buning uchun talaba test sinov daftari yuritadi. Daftari varaqlari sahifalanib, muqovasiga talaba ismi, o'quv predmeti nomi yozib qo'yiladi. Daftarning 1-sahifasiga ko'p tanlov javobli test topshiriqlari bilan ishlash qoidalari, 2-sahifasidan boshlab talabaning joriy, oraliq va yakuniy nazorat topshiriqlariga bergan javoblari yoziladi. Javoblar me'yoriy hujjatlardagi talablar asosida baholanadi. Javoblarni yozma bosh harflar orqali yozish talab qilinadi.

Dastlabki mashg'ulotda javob qolipi doskaga yozib qo'yiladi. Teng nisbatdagi ko'p tanlov javobli topshiriqlar to'g'ri javoblari soni qavs ichida ko'rsatiladi. Juftlik topshiriqlarda javoblar o'rni bo'sh qoldiriladi. Misol tariqasida yuqorida keltirilgan test topshiriqlariga beriladigan javoblar qolipini keltiramiz:

1. (4)

2. 1- , 2- , 3- , 4- , 5- .

3. A- , B- , D- .

4. A- , B- , D- , E- , F- , G- , H- , I- .

Javob yozish uchun ajratilgan vaqt to'g'ri javoblar soni orqali belgilanadi. Dastlabki sinovga testda mavjud bo'lgan har bir to'g'ri javob uchun 30 sek.gacha, keyingi sinovlarga 20-25 sek. vaqt ajratiladi. Masalan, yuqorida keltirilgan topshiriqlarda 20 to'g'ri javob bor. Agar har bir to'g'ri javob uchun 30 sek. zarur bo'lsa, u holda 20ta javob uchun $20 \times 30 = 600$ sekund, ya'ni 10 minut belgilanadi.

Talaba o'z javoblarini yopib, daftarni o'qituvchiga topshiradi. Buning uchun u yozgan javobini sahifaning bo'shqa qismidan javoblar perimetri bo'yicha o'tkazilgan tik chiziq bilan ajratib qo'yadi, bo'sh qolgan

o'rinlarga chiziq tortiladi. O'qituvchi daftarlarni yig'ib olib, ularga belgilangan qoidadan chetlanishlarni qayd etib qo'yadi. Daftarlar o'z egasiga qaytarilgach, to'g'ri javoblar e'lon qilinadi. Talabalar noto'g'ri javoblarni halqaga olishadi, ko'rsatilmasdan qolgan to'g'ri javoblarni tik chiziqdan o'ng tomonga yoziladi. Yuqorida berilgan topshiriqlarning to'g'ri javoblari qo'yidagicha bo'ladi:

1. (4) B, D, F, G
2. 1-D, 2-A, 3-E, 4-B, 5-F.
3. A-3, B-2, D-1.
4. A-4, B-1, D-5, E-3, F-8, G-2, H-6, I-7

Talabalardan biri topshiriqlarga qo'yidagicha javob yozgan bo'lsin:

1. A, D, G
2. 1-D, 2-F, 3-A, 4-B, 5-E
3. A-1, B-2, D-3
4. A-1, B-4, D-5, E-3, F-8, G-2, H-6, I-7

Talaba o'z javobini tekshirganidan so'ng quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.

1. (A), D, G | B, F
2. 1-D, (2-B), (3-A), 4-B, (5-B)
3. (A-), B-2, (D-) |
4. (A-), (B-), D-5, Ye-3, F-8, G-2, H-6, I-7

Talaba o'z javobini quyidagi formula yordamida baholaydi:

$$X = \frac{\sum C - (a_i + b_i)}{C} D$$

Formuladagi X – talaba bilimiga qo'yiladigan baho, C –topshiriqlarda mavjud bo'lgan to'g'ri javoblar soni, a- noto'g'ri ko'rsatilgan javoblar soni, b – ko'rsatilmagan to'g'ri javoblar soni, D – bilimiga qo'yiladigan eng yuqori bahoni bildiradi. Talabaning yuqorida keltirgan javobi bo'yicha a=9, b=5 bo'ladi. Agar, talaba javobiga qo'yiladigan eng yuqori baho 5 ball deb olindigan bo'lsa, u holda ko'rsatilgan natija 2,25 ballga teng bo'ladi.

1.1. Zoologiya fanlari va tadqiqot metodlari

Zoologiya fanlari sistemasi. Zoologiya (*zoon*-hayvon, *logos*-ta'limot, fan) – hayvonlar to'g'risidagi fan, hayvonlarning tuzilishi, hayot kechirishi, tarqalishi, yashash muhiti bilan munosabatlari, ularning xususiy va tarixiy rivojlanishini o'rganadi. Zoologiya keng tarmoqli kompleks fan bo'lib, bir necha fanlarni o'z ichiga oladi. *Sistematika* – hayvonlarning xilma-xilligi, o'zaro o'xshashligi va farq qilish belgilari asosida ularni sistemaga soladi. *Morfologiya* – hayvonlarning tashqi tuzilishi, *anatomya*-ichki tuzilishini, *embriologiya* - embrional rivojlanishi, *etologiya*- turq-atvori, *filogenetika* – tarixiy kelib chiqishini o'rganadi.

Zoologiya tekshirish ob'ektiga binoan *protozoologiya*-bir hujayralilarni, *gelmintologiya*-parazit chuvalchaglarni, *malakologiya*-mollyuskalarni, *karstinologiya*- qisqichbaqalarni, *akarologiya*-kanalarni, *araxnologiya*-o'rgimchaksimonlarni, *entomologiya*-hasharotlarni, *ixtiologiya*-baliqlarni, *gerpetologiya*-sudralib yuruvchilarni, *ornitologiya* – qushlarni, *teritologiya*, ya'ni mammalogiya – sut emizuvchilarni o'rganadi.

Zoologiya boshqa biologiya va tabiiyot fanlari, jumladan fiziologiya, ekologiya, biokimyo, geografiya, tibbiyot, qishloq xo'jaligi bilan birga kompleks fanlarni hosil qiladi. Masalan, *hayvonlar biokimyosi* – hayvon organizmi kimyoviy tarkibini, *hayvonlar ekologiyasi* – hayvonlarning tashqi muhit bilan munosabatlarini, *hayvonlar fiziologiyasi* – hayvonlar organizmi funkstiyasini, *zoogeografiya* – hayvonlarning tarqalishini, *zoopsixologiya* – hayvonlar psixikasini o'rganadi. Zoologiyaning parazitologiya, epizootologiya, veterinariya kabi bo'limlari tibbiyot, qishloq xo'jaligi bilan bog'liq amaliy fanlar tarkibiga kiradi.

Zoologiyaning tadqiqot metodlari. Kuzatish, solishtirish, eksperiment, matematik statistika metodlari barcha zoologiya fanlari uchun umumiy metodlar hisoblanadi. Kuzatish orqali hayvonlarning o'sishi, rivojlanishi, ko'payishi, tashqi muhit bilan va o'zaro munosabatlari o'rganiladi. Bu metod orqali hayvonlarning oziqlanishi, rivojlanishi, bolalashi, nasli to'g'risida g'amxo'rliqi, yil yoki sutka davomida ular hayotida ro'y beradigan o'zgarishlarni tushunib olish

mumkin.

Solishtirish metodi bitta tur individlari, har xil turlar yoki sistematik guruhlarga mansuv turlarning tuzilishi, ko'payishi, rivojlanishi, hayot kechirishi va boshqa xususiyatlarini taqqoslashdan iborat. Bu metod hayvonlarning yashash muhitiga moslanishi, o'zaro qarindoshlik munosabatlarini xususiyatlari o'rganiladi.

Ekspiriment yoki tajriba metodi sun'iy vaziyat yaratish orqali hayvonlar uchun xos bo'lgan xususiyatlarni chuqurroq ochib berishdan iborat. Ekspiriment ikki xil – sifat va o'lchov eksperimentidan iborat. Sifat eksperiment nazariy ko'rsatilgan biror voqelikni hayvonlar hayotida sodir bo'lishi yoki bo'lmasligini aniqlash maqsadida o'tkaziladi. O'lchov eksperiment esa hayvonlar uchun xos bo'lgan birorta belgi yoki xususiyatni miqdoriy jihatdan tavsiflashdan iborat.

Matematik statistikadan esa eksperiment, solishtirish yoki kuzatish natijalarini umumlashtirish va tahlil qilishda foydalaniladi.

Zoologiyaning nazariy va amaliy ahamiyati. Zoologiya sohasidagi ilmiy ma'lumotlar organik olamning kelib chiqishi va tarixiy rivojlanishini tushunib olishda hamda Tabiiyotga nisbatan ilmiy-materialistik dunyo'qarashning shakllanishida katta ahamiyatga ega. Zoologiya to'plangan ilmiy dalillar organik olamning tarixiy rivojlanishi to'g'risidagi Ch.Darvin evolyustion ta'limotining asosini tashkil etadi. Odam ham uzoq davom etgan tarixiy rivojlanish natijasida hayvonot dunyosidan kelib chiqqan, evolyustion taraqqiyotning eng yuqori pog'onasiga ko'tarilgan ongli mavjudod hisoblanadi.

Hayvonot dunyosining rivojlanishi, evolyustiyasi, uy hayvonlarining kelib chiqishini ochib berilishi chorvachilikdagi selekstiya ishlari uchun asos bo'ladi. Hayvonlar ustida olib borilgan kuzatishlar va tajribalar organizmdagi biologik jarayonlarga ta'sir etish orqali uning faoliyatini boshqarish yo'llarini ishlab chiqishga imkon beradi. Hayvonlar hayotini o'rganish organik dunyodagi ekologik bog'lanishni tushunib olish hamda zararkunanda hayvonlarga qarshi biologik kurash metodlarini yaratish; baliqchilik va chorvachilikni rivojlantirish; ovlanadigan, noyob hayvonlarni saqlab qolish va ko'paytirishda muhim ahamiyatga ega.

Parazit va zararkunanda hayvonlarni o'rganish ular tarqalishining

oldini olish va qarshi kurash choralarini ishlab chiqish uchun asos bo'ladi. Tuproq hayvonlarini o'rganish tuproq hosil bo'lishi jarayonlarini tushunib olishga va tuproq unumdorligini oshirish usullarini ishlab chiqishga yordam beradi.

Topshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang.

1. Zoologiya fanlari va ularning o'rganish ob'ektlarini juftlab ko'rsating. A-sistematika, B-morfologiya, D-embriologiya, E-etologiya, F-filogenetika: 1-hayvonlar turq-atvori, 2-hayvonlar tarixiy rivojlanishi, 3-hayvonlarni sistemaga solish, 4-hayvonlar individual rivojlanishi, 5-hayvonlar tashqi tuzilishi.

2. Zoologiya fanlari va ularning o'rganish ob'ektlarini juftlab ko'rsating. A-protozoologiya, B-gelmintologiya, D-araxnologiya, E-entomologiya, F-akarologiya, G-malakologiya: 1-kanalar, 2-hasharotlar, 3-mollyuskalar, 4-bir hujayralilar, 5-o'rgimchaksimonlar, 6-chuvalchanglar.

3. Tekshirish ob'ektiga binoan zoologiya fanlari va ularning o'rganish ob'ektlarini ko'rsating. A-ixtiologiya, B-teriologiya, D-ornitologiya, E-gerpetologiya, F-karstinologiya: 1-sudralib yuruvchilar, suvda ham quruqliqla yashovchilar, 2-sutemizuvchilar, 3-qisqichbaqasimonlar, 4-baliqlar, 5-qushlar.

4. Zoologiya qaysi amaliy fanlar bilan bog'liq? A-zootexniya, B-epizootologiya, D-fiziologiya, E-parazitologiya, F-biokimyo, G-ekologiya, H-epidemiologiya, I-zoogeografiya, J-veterinariya, K-zoopsixologiya.

5. Hayvonlarning qaysi xususiyatlari kuzatish orqali o'rganiladi? A- o'sishi va rivojlanishi.; B-bitta tur individlarining o'xshashligi; D- turli sistematik guruhlar o'rtasida o'xshashlik; E- turli sistematik guruhlar o'rtasidagi qarindoshlik; F- ritmik o'zgarishlar; G- tashqi muhit bilan munosabatlari.

6. Solishtirish orqali nima o'rganiladi? (5-topshiriq).

7. Eksperimentdan qanday maqsadlarda foydalaniladi? A- hayvonlar uchun xos xususiyatlarni chuqur o'rganish; B-olingan natijalarni umumlashtirish; D-natijalarni tahlil qilish; E- nazariyani tasdiqlash yoki inkor etish.

8. Matematik tahlil metodi orqali nima o'rganiladi? (7- topshiriqqa qarang).

9. Zoologiyaning nazariy ahamiyati nimadan iborat? A-organik olam kelib chiqishi va tarixiy rivojlanishini tushuntirish, B-ilmiy dunyo qarashni shakllantirish, D-seleksiya ishlari uchun asos, E-organizm faoliyatini boshqarish usullarini ishlab chiqish, F- zararkunandalarga qarshi biologik kurash usullarini ishlab chiqish, G-foydali va noyob hayvonlarni ko'paytirish, H-organizmlar ortasidagi ekologik bog'lanishni tushuntirish, I-odamning paydo bo'lishini tushuntirish.

10. Zoologiyaning amaliy ahamiyati nimadan iborat? (9-topshiriqqa qarang).

1.2. Zoologiyaning rivojlanishi tarixi

Zoologiyaning qadimgi dunyoda rivojlanishi. Hayvonlar haqidagi ilk yozma ma'lumotlar miloddan avval 5-4 asrlarga oid Misr, Xitoy va Yunon adabiyotlarida uchraydi. Miloddan oldin 4-asrda yashagan *Aristotel* 452 tur hayvonning tuzilishi, hayoti, tarqalishini tushuntirgan; ularni qonsizlar va qonlilarga ajratgan. Bu guruhlar hozirgi umurtqasizlar va umurtqalilarga yaqin keladi. U hayvonlarni 8ta kichik guruhlar: to'rtoyo'qlilar, tuxum qo'yuvchi ikki oyo'qlilar, tuxum qo'yuvchi to'rt oyo'qlilar, hasharotlar, qisqichbaqasimonlar va boshqa guruhlarga ajratdi.

Qadimgi Rim tabiiyotshunosi *Gay Pliniy* (milodgacha oldin 23-29 yillar) 37 kitobdan iborat "Tabiat tarixi" asarida o'sha davrda ma'lum bo'lgan barcha hayvonlarga tavsif bergan.

Zoologiyaning o'yg'onish davrida rivojlanishi. O'yg'onish davrida *Xristofor Kolumb*, *Marko Polo*, *Magellan* kabi sayyohlarning sarguzashtlari tufayli fanga noma'lum bo'lgan hayvonlar kashf etildi. Ana shu davrda shveystariyalik *K.Gesnerning* 17 jildlik "Hayvonlar tarixi" (16-asr) ensiklopedik asari paydo bo'ldi.

Zoologiyaning rivojlanishida 17 asrda mikroskopning kashf etilishi katta ahamiyatga ega bo'ldi. Golland olimi *A.Levenguk* "Mikroskop yordamida ochilgan tabiat sirlari" asarida ko'z ilg'amas hayvonlarni kashf etdi. Italiya olimi *M.Malpigi* umurtqali hayvonlarning qon aylanish va ayirish organlari, terisining tuzilishini; inglizlik *U.Garvey* odamning qon aylanish sistemasini tushuntirib berdi.

Shved olimi *K.Linney* ishlab chiqqan sistema ham zoologiyaning rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatdi. U "Tabiiyot sistemasi" asarida tur, urug', tartib, sinf kabi sistematik guruhlarni asoslab berdi. *K.Linney* turni urug' va tur nomi bilan (*binar nomenklatura*) atashni taklif etdi: hayvonlarni sutemizuvchilar, qushlar, sudralib yuruvchilar, baliqlar, hasharotlar, chuvalchanglar sinflariga ajratdi.

Franstuz olimi *J.Kyuve* (19-asr boshlari) hayvonlar qazilma qoldiqlarini o'rganib, organizmning bir butunligi va organlarning o'zaro bog'liqligi to'g'risidagi ta'limot yaratadi. *Kyuve* fanga "tip" tushunchasini kiritadi. U hayvonlarni umurtqalilar, yumshoq tanlilar, bo'g'imlilar, nurlilar va 19 sinfga ajratadi.

Zoologiyaning rivojlanishida *T.Shvan* va *M.Shleyden* tomonidan hujayra nazariyasining yaratilishi hamda turlarning o'zgarisli to'g'risidagi *J.B.Lamark* ta'limoti ham muhim ahamiyatga ega bo'ldi. *J.B.Lamark* *K.Linney* sistemasini yana ham takomillashtirib, hayvonlarni 14 sinfga ajratdi. U turlarning o'zgarishi to'g'risidagi dastlabki evolyustion nazariyani ishlab chiqishga urindi.

Zoologiyaning rivojlanishida *Ch.Darvinning* qo'shgan hissasi katta bo'ldi. Uning "Bigl" kemasidagi sayohatlarga bag'ishlangan "Izlanishlar kundaligi" (1839) asarida Janubiy Amerika va unga yaqin orollardagi kemiruvchilar, qushlar, kaltakesaklar, toshbaqalar va boshqa hayvonlar to'g'risida ilk bor ma'lumot beriladi. Ayniqsa *Ch.Darvin* rahbarligida tayyorlangan "Zoologiya" asari, uning "Mo'ylovoyoqli qisqichbaqasimonlar" monografiyasi, korall orollarining kelib chiqishi to'g'risidagi ta'limoti (1851-1854) katta ahamiyatga ega bo'ldi. Zoologiyaga oid ma'lumotlar *Ch.Darvin* evolyustion ta'limotining asosini tashkil etadi. Zoologiyada evolyustion g'oyalar *Ch.Darvinning* "Tabiiy tanlanish yo'li bilan turlarning paydo bo'lishi" asari (1859) nashr etilgandan so'ng o'z aksini topdi. Evolyustion ta'limotning yaratilishi hayvonlarni o'rganishga qiziqishni yanada kuchaytirib yubordi. Evolyustion ta'limot asosida *solishtirma anatomiya, embriologiya, paleontologiya, sistematika, zoogeografiya* fanlari tez rivojlana boshladi; *ekologiya, gidrobiologiya, parazitologiya* va boshqa fanlarga asos solindi. Evolyustion g'oyalar asosida nemis olimi *E.Gekkel* biogenetik qonunni kashf etdi.

Zoologiyaning 20 asrda rivojlanishi. 20 asrning birinchi yarmida quruqlik, dengiz va okeanlar faunasini o'rganish jadal sur'atlar bilan davom etdi. Buning natijasida fanga malum bo'lgan turlar soni 2,5 mln. ga yetdi (*K.Linney* davrida 4208 tur ma'lum edi); hayvonlarning yangi tipi *Pogonoforalar*, mollyuskalarning tuban tuzilgan vakillaridan *neoplina*, qadimgi panja qanotli baliq *latimeriya* kashf etildi; 20 asrda solishtirma anatomik va embriologik tadqiqotlar asosida hayvonlar sistematikasi qayta ishlab chiqildi. Agar *J.Kyuve* sistemasida hayvonot dunyosi 4 tipga bo'lingan bo'lsa, hozir tiplar soni 20 dan ortadi.

20 asr o'rtalaridan boshlab hayvonlar sistematikasini ishlab chiqishda

an'anaviy solishtirma anatomik, paleontologik, embriologik va boshqa metodlar bilan bir qatorda biokimyoviy, serologik, molekulyar genetik metodlar ham qo'llanila boshlandi. Hozirgi davrda hayvonlar sistematikasi va filogeniyasini tadqiq qilishda DNK dagi nukleotidlar tarkibini o'rganishga katta e'tibor berilmoqda. 20 asr o'rtalariga kelib eksperimental embriologiyaning genetika bilan uyg'unlashuvi yuzaga keldi. Hozirgi davrda rivojlanayotgan embrion qismlarining ixtisoslashuvi ontogenezda har xil genlarning ketma-ket ta'siri bilan tushuntiriladi.

Zamonaviy zoologiyada organizmlarning bir-biri va tashqi muhit bilan o'zaro ta'sirini o'rganadigan ekologik tadqiqotlarga tobora ko'proq e'tibor berilmoqda. *Populyastiyaning* shakllanishi, tarkibi va dinamikasini o'rganish ekologik tadqiqotlarning vazifalaridan biri hisoblanadi. Bu muammo esa o'z navbatida *tur hosil bo'lishi* va tur strukturasi masalasi bilan bevosita bog'langan. Biostenozlar va ularning barqarorligini o'rganish ham ekologiyaning eng muhim yo'nalishi hisoblanadi. Hozirgi davrda zoologiya sohasidagi eng asosiy muammolar hayvonot dunyosi biologik xilma-xilligini hamda endemik, noyob va soni kamayib borayotgan turlarni saqlab qolish va ko'paytirish bilan bog'liq.

Zoologiyaning O'zbekistonda rivojlanishi. O'zbekistonda ilk zoologik tadqiqotlar 11 asrda yashab o'tgan Sharqning buyuk allomalari nomi bilan bog'liq. *Abu Rayxon Beruniy* 101 hayvon turi va ulardan olinadigan dori-darmonlar to'g'risida yozib qoldirgan. Uning "Hindiston" asarida bu o'lka hayvonlari to'g'risida ma'lumot beriladi. *Abu Ali ibn Snoning* "Kitob ash-shifo" asarida odam parazit gelmintlari to'g'risida yozilgan. Bu asardagi ayrim gelmintlar (qovoqsimon qurt, mitti qurt) nomi hozirgi sistematikada ham saqlanib qolgan.

O'rta Osiyo, jumladan O'zbekiston hayvonot dunyosini o'rganish bo'yicha maxsus ilmiy tadqiqotlar 19 asrning ikkinchi yarmidan boshlandi. Rus olimi *N.A. Severstov* ilk bor Orol dengizi, Ustyurt, Qizilqum, Sirdaryo, Pomir, Tyanshan hayvonlarini; *A.P. Fedchenko* Oloy va Zarafshon vodiysi hayvonlarini o'rganishgan. *V.F. Oshanin* "Turkiston chala qattiq qanotlilari faunasi" asarida 700 dan ortiq hasharotlar turi to'g'risida ma'lumot bergan. Uning tashabbusi bilan 1876 yilda Toshkentda tabiat muzeyi ochiladi.

O'rta Osiyo hayvonot dunyosini o'rganish 20 asrda jadal sur'atlar

bilan olib borildi. 20 va 30-yillarda parazit va kasallik tarqatuvchi hayvonlarni o'rganish maqsadda bir qancha ekspeditsiyalar tashkil etildi; *L.M.Isaev* va *N.I.Xodukin* bezgak chivini va rishtaning rivojlanishini batafsil o'rganishdi; bir qancha xududlarda bezgakka qarshi stanstiyalar, Samarqand shahrida Tropik kasalliklar (hozirgi Tibbiyot parazitologiya) instituti tashkil etildi. Bu tadbirlar tufayli 20 asrning o'rtalarida O'rta Osiyoda bezgak kasalligi va rishta tugatildi.

Zoologiyay sohasida tadqiqotlar 1920 yilda Turkiston davlat universiteti (hozirgi O'zbekiston milliy universiteti) tashkil etilgandan so'ng ayniqsa keng miqyosda olib borila boshladi. *A.L.Brodskiy* bir hujayrali hayvonlarni o'rganib, Qizilqumda uchraydigan foraminiferalar Qizilqum o'rnida mavjud bo'lgan qadimgi dengiz faunasi qoldig'i ekanligini ko'rsatdi. *D.N.Kashkarov* ekologik tekshirishlarni boshlab berib, bu sohada birinchi darslik yaratdi. *T.Z.Zohidov* Qizilqum hayvonlarini o'rganib, 4 tomlik "Zoologiya ensiklopediyasi"ni yozdi. *V.V.Yaxontov* hasharotlarni o'rganish borasida bir necha yirik asarlar yaratdi. *A.M.Muxammadiev* suv hayvonlarini o'rgandi va umurtqasizlar zoologiyasidan o'zbek tilidagi dastlabki o'quv qo'llanmasini yaratdi. *S.N.Alimuxamedov* va *R.O.Olimjonov* zararkunanda hasharotlarni o'rganish va ularga qarshi kurash choralarini ishlab chiqish borasida bir qancha muhim tadqiqotlarni amalga oshirishdi. Qishloq xo'jaligi ekinlari parazit nematodalarini o'rganish va ularga qarshi kurash tadbirlarini ishlab chiqishda *A.T.To'laganov* va uning shogirdlarining xizmatlari katta bo'ldi. Xonaki va yovvoyi hayvonlar gelmintlarini o'rganish borasida tadqiqotlar *J.A.Azimov*, *M.A.Sultanov*, *I.X.Ergashev* nomi bilan bog'liq.

O'zbekistonda ekologik parazitologiya sohasidagi tadqiqotlar *J.A.Azimov* va uning shogirdlari tomonidan keng miqyosda olib borilmoqda. Zoologiya sohasidagi tadqiqotlar ayni kunda zoologiya, zibbiyot parazitologiyasi, chorvachilik, veterinariya, qorako'lchilik, o'simliklarni himoya qilish, ipakchilik, sabzavot-polizchilik va boshqa ilmiy tadqiqot institutlarida, deyarli barcha universitetlar qoshidagi kafedralarida olib borilmoqda.

Topshiriqlarga javob bering va o'z bilimingizni baholang.

1. Zoologiyaning rivojlanishida Aristotel xizmatlarini ko'rsating. A-452 tur hayvonga tavsif berdi, B-37 kitobdan iborat "Tabiat tarixi"ni yozdi, D-17 jildlik "Hayvonlar tarixi"ni yozdi, E-hayvonlarni qonsizlar va qonlilarga ajratdi, F-hayvonlarni 8ta kichik guruhlarga ajratdi, G-dengizlar osha sayohat qilib, ilgari fanga noma'lum bo'lgan hayvonlarni kashf etdi.

2. Uyg'onish davri olimlari va ularning xizmatlarini juftlab zosing. A-X Kolumb, Marko Polo, Magellan, B-K.Gesner, D-A.Levenguk, E-M.Malpigi: 1-ilgari noma'lum bo'lgan hayvonlarni kashf etdi, 2-mikroskopik hayvonlarni kashf etdi, 3-qon aylanish va ayirish organlari, terining tuzilishini tushuntirdi, 4-17 jildlik "Hayvonlar tarixi" asarini yozdi.

3. Uyg'onish davri olimlari va ularning xizmatlarini juftlab ko'rsating: A-Bhleyden, Shvan, B-E.Gekkel, D-U.Garvey: 1-biogenetik qonunni kashf etdi, 2-hujayra nazariyasini yaratdi, 3-odam qon aylanish sistemasini tushuntirdi. 4. J.Kyuve ishlarini ko'rsating: A-hayvonlar qazilma qoldiqlarini o'rgandi, B-organizmning yaxlitligi va organlarning o'zaro bog'liqligi to'g'risida ta'limot yaratdi, D-turlarning o'zgarishini e'tirof etdi, E-K.Linney sistemasini takomillashtirdi, F-umurtqasiz hayvonlarni 4 tip va 19 ta sinfga ajratdi, H-da'latlarki evolyustion ta'limotni ishlab chiqishga urindi.

5. J.B.Lamark ishlarini ko'rsating (4-topshiriqqa qarang).

6. K.linney xizmatlarini ko'rsating. A-tur, urug', tartib, sinf sistematik guruhlarini asoslab berdi, B-Janubiy Amerika va unga yaqin orollar faunasiga tavsif berdi, D-"Zoologiya" asarini yozdi, E-korall orollarining kelib chiqishini tushuntirdi, F-turni ikki nom bilan atashni taklif etdi, G-tabiiy sistemaga asos soldi, H-hayvonlarni sutemizuvchilar, qushlar, sudralib yuruvchilar, baliqlar, haaharotlar, chuvalchanglar sinflariga bo'ldi, I-evolyustion ta'limotni yaratdi.

7. Ch.Darvin ishlarini ko'rsating (6-topshiriqqa qarang).

8. 20-asrda zoologiya sohasidagi kashfiyotlarni ko'rsating. A-biogenetik qonun, B-Pogonoforalar tipi asoslandi, D-sodda mollyuskalar-neoplinalar kashf etildi, E-qadimgi baliq latimeriya kashf etildi, F-evolyustion ta'limot asoslab berildi, G-hujayra nazariyasi yaratildi.

9. Abu Rayxon Beruniy ishlarini ko'rsating: A-"Kitob ash-shifo" asarini yozdi, B-odam gelmintlarini ko'rsatdi, D-101 hayvon turidan olinadigan doridarmonlar to'g'risida yozdi, E-"Hindiston" asarini yozdi, F-qovoqsimon va mitti qurt to'g'risida yozgan, G-Hindiston hayvonlari to'g'risida ma'lumot berdi.

10. Ibn Sino ishlarini ko'rsating (9-topshiriqqa qarang).

11. O'rta Osiyo hayvonlarini o'rgangan olimlar va ular xizmatlarini juftlab ko'rsating. A-Severstov, B-Fedchenko, D-Oshanin, E-Isaev, Xodukin: 1-Oloy va Zarafshon vodiysi hayvonlarini o'rgandi, 2-Turkiston yarim qattiq qanotlilar faunasini o'rgandi, 3-Orol, Ustyurt, Qizilqum, Pomir, Tyanshan hayvonlarini o'rgandi, 4-bezgak chivini va rishtani o'rgandi.

12. O'zbekistonlik zoologlar va ular xizmatlarini juftlab ko'rsating. A-Brodskiy, B-D.N.Kashkarov, D-Zoxidov. E-Yaxontov, F-M.A.Sultanov: 1-uy va Yovvoyi hayvonlar gelmintlarini o'rgandi, 2-bir hujayrali hayvonlarni o'rgandi, 3-Qizilqum hayvonlarini o'rgandi, zoologiya ensiklopediyasini yaratdi, 4-ekologik tekshirishlarni boshlab berdi, 5-hasharotlar to'g'risida yirik asarlar yaratdi.

13. O'zbekistonlik olimlar va ular xizmatlarini juftlab ko'rsating. A-To'laganov, B-Muxammadiev, D-Azimov, E-Alimuxamedov: 1-suv hayvonlarini o'rgandi, zoologiya o'quv qo'llanmasini yaratdi, 2-zararkunanda hasharotlar va ularga qarshi kurash choralarini o'rgandi, 3-o'simlik nematodalari tarkibi va ularga qarshi kurashni o'rgandi, 4-ekologik parazitologiya sohasida tadqiqotlar olib bordi.

1.3. Hayvonot dunyosini muhofaza qilish

Odam faoliyatining hayvonlarga ta'siri. Odamlar qadimdan hayvonlarni ovlashgan. Lekin tosh va tayo'q bilan ov qilingan davrda odam hayvonlar soniga sezilarli ta'sir ko'rsatmagan. O'qyoyning kashf etilishi va ovchilik qurollarining takomillashuvi bilan insonning hayvonlar soniga ta'siri ham kuchayib borgan. Ko'p ovlanishi tufayli dastlab mamontlar, qora mollarning yovvoyi ajdodi *yevropa turi*, yirik dengiz hayvoni – *stellerov sigiri*, otlar ajdodi *tarpan* va boshqa bir qancha hayvonlar butunlay qirilib ketdi. Agar 17 asrgacha inson aybi bilan 150 tur umurtqali hayvon yo'qolib ketgan bo'lsa, 20 asr davomida bunday hayvonlar soni 600 dan oshdi. Insoniyat tarixi davomida yo'q bo'lib ketgan sutemizuvchilarning 120 turidan 47 tasi 20 asrga to'g'ri keladi. Hozirgi davrda yer yuzida har bir sutka davomida bittadan hayvon turi yo'qolib bormoqda. Batamom yo'qolib ketgan hayvonlar qatoriga 20 asr boshlarigacha Amudaryo va Sirdaryo o'zanlarida yastanib yotgan to'qaylarda yashagan *turon yo'lbarsini* ham kiritish mumkin.

Odamning xo'jalik faoliyati ta'sirida bir qancha hayvonlarning soni keskin kamayib, ularning qirilib ketish xavfi tug'ilgan. Hozir Avstraliyadagi xaltali sutemizuvchilarning 35 turi yo'qolib ketish xavfi ostida turibdi. Bunday hayvonlar qatoriga bir vaqtda keng tarqalgan, hozir esa faqat hayvonot bog'lari va qo'riqxonalarda saqlanib qolgan buxoro bug'usi-xongul, zubr, Prjevalskiy oti, los, yo'rg'a tuvaloq kabi ko'plab hayvonlarni kiritish mumkin.

Tabiatda hayvonlar sonining keskin kamayib borishi faqat ularni ovlash yoki qirib yuborish bilan bog'liq bo'lib qolmaydi. Qo'riq yerlarning o'zlashtirilishi, to'g'on qurilib, suv havzalari paydo bo'lganida daryo vodiylarining suv ostida qolib ketishi yoki daryo o'zanlari qurib, to'qaylarning yo'qolishi, botqoqliklarning quritilishi va boshqa omillarning ta'siri tufayli hayvonlar yashash muhitining buzilishi ham katta ta'sir ko'rsatadi. Masalan, cho'ldagi qo'riq yerlar o'zlashtirilib, ekin ekiladigan bo'lsa, cho'l muhitida yashaydigan hayvonlar (kaltakesaklar, ilonlar, toshbaqalar, qushlar, yumronqoziqlar, qo'ng'izlar va boshqalar) yangi muhitga dosh berolmasdan qirilib ketadi, boshqalari yangi joyga ko'chib o'tishadi. Shuning bilan birga yangi o'zlashtirilgan yerda birmuncha nam sharoitda yashashga va yashil o'simliklar bilan oziqlanadigan umurtqasiz hayvonlar (shiralar, qandalalar, kapalaklar qurtlari va boshqa hasharotlar) soni tez ortib boradi.

Hayvonlarga qishloq xo'jalik zararkunandalariga va ekinlarning kasalliklariga qarshi qo'llaniladigan kimyoviy moddalar ham katta ta'sir ko'rsatadi. Zaharli moddalar o'simlik to'qimalaridan o'txo'r hayvonlarga va ulardan yirtqich yoki etxo'r hayvonlarga o'tib, ularni o'ldirishi mumkin.

Tabiiy muhitning sanoat chiqindilari, suv havzalarini dalalardan oqib keladigan kimyoviy moddalar, ayniqsa dengiz va okean suvlarining neft mahsulotlari bilan ifloslanishi hayvonot dunyosiga ayniqsa katta salbiy ta'sir ko'rsatadi. Neft tashuvchi yirik tankerlar halokatga uchrab, neftning suvga to'kilishi juda ko'p suvda yashovchi hayvonlar (sutemizuvchilar, qushlar, baliqlar, umurtqasizlar)ni yoppasiga qirilib ketishiga olib kelishi mumkin.

Hayvonot dunyosini muhofaza qilish va undan oqilona foydalanish. Soni kamayib borayotgan va noyob hayvonlarni muhofaza qilish uchun ularning yashash sharoitini yaxshilash va ko'payishiga imkon yaratib berish lozim. Buning uchun ular sonini qat'iy nazorat ostiga olish, ovlashni cheklash, hayvonlar yashaydigan hududlarda qo'riqxonalar, zakazniklar va pitomniklar tashkil etish lozim.

Qo'riqxonalar – muhofaza qilinadigan tabiiy hudud bo'lib, undagi barcha o'simliklar, hayvonlar, tabiiy landshaft tabiiy holatda saqlanadi.

Qo'riqxonalarining asosiy vazifasi o'sha hudud uchun xos bo'lgan tabiiy ekosistemani va organizmlar genofondini saqlab qolish va qayta tiklashdan iborat. Qo'riqxonalarda harqanday xo'jalik ishlari olib borish ma'n etiladi. *Zakazniklar* – vaqtinchalik muhofaza qilinadigan hududlar bo'lib, ularda muayyan o'simliklar va hayvonlar turi, geologik ob'ektlar, landshaft elementlari saqlanadi. Zakazniklarda xo'jalik ishlari muhofaza qilinadigan ob'ektlarga ziyon yetkazmasdan olib boriladi. *Pitomniklar* – noyob yoki soni kamayib ketayotgan hayvonlarni saqlab qolish va ko'paytirish maqsadida tashkil etiladi. Pitomniklardagi hayvonlarni muhofaza qilinishi bilan birga ular oziqlantiriladi va ko'paytirilib tabiiy muhitga qo'yib yuboriladi.

Qo'riqxonalarining tashkil etilishi 20 asrda Prjevalskiy oti, qulun, zubr, bobr, sobol, bizon kabi hayvonlarni saqlab qolishga yordam berdi. Bizning mamlakatimizda 20 asr boshlarida soni kamayib ketayotgan sayg'oqlarni muhofaza qilish maqsadida Orol dengizidagi Borsa kelmas orolidagi tashkil etilgan qo'riqxonada ular ko'paytirib, Ustyurt dashtiga qo'yib yuborish tashkil etilgan edi. Bir necha o'n yildan so'ng sayg'oqlar soni bir necha mln.ga yetgach, ularni rejali ovlashga ruxsat etilgan edi. Hozir Amudaryodagi Payg'ambar orol va Buxoro viloyatidagi Qizil qum qo'riqxonasida buxoro bug'usi (xongul) muhofaza qilinadi. Buxoro viloyatidagi ixtisoslashgan pitomniqla esa jayron ko'paytiriladi.

Noyob va yo'qolib borayotgan hayvonlarni muhofaza qilish maqsadida 1966 yilda Tabiatni Muhofaza Qilish Xalqaro Ittifoqi Qizil kitobi, 1983 yilda esa *O'zbekiston Qizil kitobi* ta'sis etildi. O'zbekiston Respublikasi Qizil kitobining 2003 yilgi 2 nashriga sut emizuvchilardan - 24, qushlardan - 48, sudralib yuruvchilardan - 16, baliqlardan - 18, umurtqasiz hayvonlardan - 78 tur (mollyuskalar, yomg'ir chuvalchaglari, hasharotlar) kiritilgan. Ular orasida sut emizuvchilardan xongul, ko'k sug'ur, jayron, sirtlon, qo'ng'ir ayiq; qushlardan qora laylak, burgut, qirg'iy, lochin, tuvaloq; sudralib yuruvchilardan, kapcha ilon, bo'z echkamar; baliqlardan, orol baqrasi, sirdaryo qilquyruq'i, katta qilquyruq bor. Qo'llaniladigan muhofaza tadbirlarini belgilab olish maqsadida Qizil kitobga kiritilgan turlar 5 guruhga ajratiladi. Birinchi guruhga yo'qolib ketish xavfi ostida turgan, maxsus tadbirlar ko'rish orqali saqlab qolish

mumkin bo'lgan turlar; ikkinchi guruhga – soni yetarli, lekin keskin kamayib borayotgan turlar; uchinchi guruhga noyob va cheklangan hududda tarqalgan turlar; to'rtinchi guruhga biologiyasi kam o'rganilgan, bir muncha kam uchraydigan turlar; beshinchi guruhga soni qayta tiklangan lekin sonini nazorat qilib turish zarur bo'lgan turlar kiradi.

Hayvonlarni muhofaza qilish tadbirlari. Hayvonlarning biologik xilma-xilligini saqlab qolish va ulardan oqilona foydalanish uchun dastavval ularni ovlashni tartibga solish, noyob va soni kamayib borayotgan turlarni ovlashni qatiyan man etish lozim. Ovlash ruxsat etilgan turlar uchun ovlash muddati, miqdori va usuli belgilanadi. Ovlanadigan hayvonlardan oqilona foydalanish va ularni ko'paytirish uchun ovchilik xo'jaliklari tashkil etiladi. Ularda hayvonlar uchun pana joylar, suvloqlar tashkil etiladi; yem-xashak ekinlari ekiladi; hayvonlar soni nazorat qilib boriladi. O'zbekistonda sayg'oq, ondatra, tulki, chiyabo'ri, kaklik kabi hayvonlar maxsus ruxsatnoma asosida ovlanadi.

Noyob va soni kamayib borayotgan hayvonlarni muhofaza qilish maqsadida Respublikamizda Chotqol biosfera qo'riqxonasi, Zomin tog'-o'rmon qo'riqxonasi, Surxon davlat qo'riqxonasi, Qizilqum davlat qo'riqxonasi, Baday to'qay davlat qo'riqxonasi, Zarafshon davlat qo'riqxonasi, Hisor davlat qo'riqxonasi, mully bog'lar, buyurtmaxonalar va ovchilik xo'jaliklari tashkil etilgan.

Topshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang

1. Ovlash tufayli 17 asrgacha yo'qolib ketgan hayvonlar: A-tur, B-xongul, D-yo'rg'a tuvaloq, E-jayron, F-tarpan, G-mamont, H-Stellerov sigiri, J-Prjevalskiy oti.

2. Hayvonlarning yo'qolib ketgan sanasi va ular sonini juftlab yozing. A-17 asrgacha, B-21 asrgacha, D-insoniyat tarixida yo'qolib ketgan sut emizuvchilar, E-20 asrda yo'qolib ketgan sutemizuvchilar, F-Avstraliyada yo'qolib ketish xavfi ostidagi xaltalilar: 1-47, 2-120, 3-600, 4-35, 5-150.

3. Soni keskin kamayib, hozir faqat qo'riqxonalar va hayvonot bog'larida saqlanib qolgan hayvonlarni ko'rsating (8-topshiriqqa qarang).

4. Qaysi omillar hayvonlarning yo'qolib ketishiga ta'sir ko'rsatadi? A-iqlim o'zgarishi, B-qurg'oqchilik, D-ko'plab ovlash, E-yashash muhitining buzilishi, F-atrof muhitning ifloslanishi, G-kasalliklar, H-zaharli kimyoviy moddalar bilan atrof muhitning ifloslanishi, I-yirtqich hayvonlarning tez ko'payishi.

5. Noyob va kamayib borayotgan hayvonlarni muhofaza qilish choralari. A-yashash sharoitini yaxshilash, B-sonini nazorat qilib turish, D-xonakilashtirish, E-sun'iy landshaftlar yaratish, F-selekstiya ishlarini olib borish, G-ovlashni taqiqlash, H-yirtqich hayvonlarni yo'qotish, I-qo'riqxon, zakaznik, pitomniklar tashkil etish.

6. Qo'riqxonalarning vazifasi nimadan iborat? A- o'simlik va hayvonlar noyob turlarini muhofaza qilish, B-muayyan geologik ob'ektlarni saqlash, D-barcha o'ismlik va hayvonlarni tabiiy holda saqlash, E-landshaftni tabiiy holda saqlash, F-organizmlar genofondini saqlab qolish, G-muhofaza qilinadigan ob'ektlarga ziyon yetkazmasdan xo'jalik yuritish, H-hech qanday xo'jalik ishlari yuritmaslik, I-vaqtinchalik (10 yil) muddatda muhofaza qilish.

7. Zakazniklarning vazifasi nimadan iborat? (13-topshiriqqa qarang).

8. Pitomniklarning vazifasi nimadan iborat? A-xonakilashtirish, B-hayvonlarni saqlab qolish, D-hayvonlar genofondini yaxshilash, E-hayvonlarni boqish, F-hayvonlarni o'rganish, G-hayvonlarni ko'paytirib, tabiiy muhitga qo'yib yuborish.

9. Qo'riqxonalarning tashkil etilishi tufayli saqlanib qolgan hayvonlar. A-sayg'oq, B-sirtlon, D-turon yo'lbarsi, E-zubr, F-sariq yumronqoziq, G-kaklik, H-bober, I-sobol, J-osetr balig'i, K-bizon.

10. O'zbekiston Qizil kitobiga kiritilgan hayvonlar va ular sonini juftlab ko'rsating. A-sut emizuvchilar, B-qushlar, D-sudralib yuruvchilar, E-baliqlar, F-umurtqasizlar: 1- 48, 2- 24, 3- 16, 4- 78, 5- 38;

11. Qizil kitob hayvonlari guruhlarini va ular holatini juftlab yozing. A-yo'qolish xavfi ostida turgan, B-soni yetarli, D-noyob, E-kam o'rganilgan, F-soni qayta tiklangan: 1- kam uchraydigan turlar, 2-sonini nazorat qilib turish zarur bo'lgan turlar, 3-maxsus tadbirlar ko'rish orqali saqlab qolish mumkin bo'lgan turlar, 4- kamayib ketayotgan turlar, 5-cheklangan hududda tarqalgan turlar.

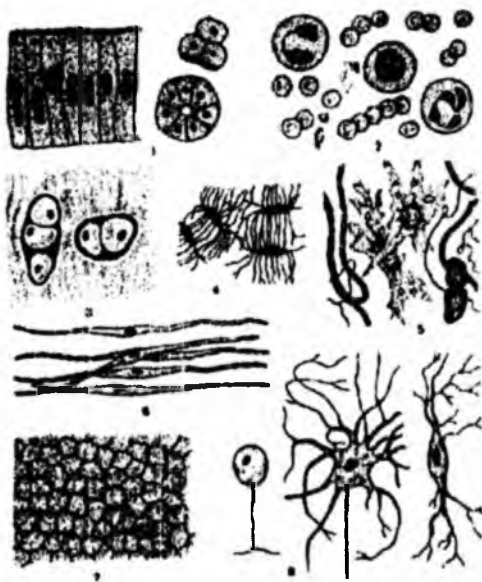
12. Hayvonlar biologik xilma-xilligini saqlab qolib, ulardan oqilona foydalanish tadbirlari nimadan iborat? A-ovlashni qat'iy man etish, B-ovlashni tartibga solish, D-hayvonlarni qo'lga o'rgatish, E-ovchilik xo'jaliklari tashkil etish, F-selekstiya ishlarini olib borish, G-hayvonlar uchun sharoit yaratish.

13. O'zbekistonda mavjud bo'lgan qo'riqxonalarni ko'rsating. A-Zomin, B-Bobotog', D-Hisor, E-Chotqol, F-G'arbiy Tyanshon, G-Boysun, H-Zarafshon, I-Qoraqum, J-Baday to'qay, K-Mirzacho'l, L-Surxon, M-Lalmikor, N- Nurota, O-Qizilqum.

14. Asosiy zoologik taksonlarni eng yirigan boshlab to'g'ri ketma-ketlikda joylashtiring. A -- turkum, B- oila, D-tip, E- sinf. F- Dunyo, H- tur. I-urug'.

1.4. Hayvonlarning tuzilishi va hayot kechirishi xususiytlari

Hayvonlar hujayrasi va to'qimalari. Hayvon hujayrasi ham boshqa hujayralarga o'xshash tuzilgan. Hujayra tashqi sitoplazmatik membrana, sitoplazma va uning organoidlari hamda yadrodan iborat. Ammo hujayra qobig'ining yupqaligi, qisqaruvchi tolalar – miofibrillar, sezgir nerv hujayralari va tolalari hamda hujayraning bo'linishida ishtirok etadigan sentrosomaning bo'lishi bilan hayvon hujayralari boshqa hujayralardan farq qiladi. Ko'p hujayrali hayvonlar organizmida shakli, tuzilishi va organizmdagi funksiyalari o'xshash bo'lgan hujayralar to'qimalarni hosil qiladi. Hayvonlar organizmida epitelii (qoplovchi), biriktiruvchi, muskul va nerv to'qimalari bo'ladi (1-rasm).



1-rasm. Hayvon to'qimalari va hujayralari. 1-epitelii, 2-qon, 3-tog'ay, 4-suyak, 5- biriktiruvchi to'qima, 6-silliqlik muskul tolalari, 7-mezoteliy, 8- nerv hujayralari.

Organlar va organlar sistemasi. Yuqorida ta'kidlab o'tilgan to'qimalar organlarni tashkil etadi. Har qaysi organ tarkibiga bir necha xil to'qima kiradi. Har bir organ organizmda ma'lum bir vazifani bajarishga moslashgan bo'ladi. Bir-biri bilan uzviy bog'langan va organizmda bitta umumiy vazifani bajaradigan organlar sistemaga birlashtiriladi. Masalan,

og'iz bo'shlig'i, halqum, oshqozon, ichaklar va ovqat hazm qilish bezlari ovqat hazm qilish sistemasini tashkil etadi. Evolyutsiyon taraqqiyotning birmuncha yuqori pog'onasida joylashgan hayvonlarda ovqat hazm qilish, nafas olish, ayirish, tayanch - harakat, qon aylanish, nerv va boshqa bir qancha organlar sistemalari rivojlanadi.

Tana simmetriyasi. Simmetriya hayvonlar tanasi o'xshash qismlarini simmetriya markazi (nuqta, to'g'ri chiziq yoki yuza) atrofida ma'lum bir geometrik tartibda mutanosib joylashuvidan iborat. Tana simmetriyasi uzoq davom etib kelayotgan evolyutsiyon taraqqiyot natijasi bo'lib, yashash muhiti bilan chambarchas bog'liq. Hayvonlarda tana simmetriyasining quyidagi xillari mavjud.

1. *Radial nurli, ya'ni teng o'qli simmetriya* suvda qalqib hayot kechiradigan sharsimon plankton hayvonlar (quyoshlilar, nurlilar, volvokslar va boshqalar)da ko'rish mumkin. Ular tanasining o'xshash qismlari bir nuqtadan tarqaladigan radial nurlar yo'nalishida joylashgan.

2. *Radial nurli simmetriya* suv muhitida qalqib turuvchi hayvon yashab turgan muhitning tananing hamma tomonida bir xil bo'lishi bilan bog'liqdir. Bu xildagi tana simmetriyasiga ega bo'lgan hayvonning tashqi muhit ta'siriga javob reaksiyasi ham tananing hamma tomonida bir xilda bo'ladi.

Radial o'qli simmetriya suv tubida o'troq yashaydigan bo'shliqichlilar va ularning erkin yashovchi meduzalari, shuningdek taroqlilar va ninaterililar uchun xosdir. Radial o'qli simmetriyaga ega bo'lgan hayvonlar tanasining o'xshash qismlari aylanish o'qi atrofida joylashgan. Hayvonlar tanasidagi simmetrik bo'laklar soni tana sirtida joylashgan paypaslagichlar (bo'shliqichlilar, taroqlilar, g'ovaktanalilar) yoki tana markazidan ketuvchi nurlar soni bilan belgilanadi.

3. *Bilateral, ya'ni ikki yonlama simmetriya* juda ko'pchilik harakatchan umurtqasiz hayvonlar va hamma umurtqalilar uchun xos bo'ladi. Bu hayvonlar tanasini markaziy o'q orqali o'tadigan yagona yuza orqali faqat ikkita teng bo'lakga ajratish mumkin. Bilateral simmetriyaga ega bo'lgan hayvonlar tanasining chap va o'ng yarmini, oldingi va keyingi, orqa va qorin tomonlarini aniq ajratib olish mumkin. Odatda radial-nurli tana simmetriyasi bir hujayralilar, radial o'qli simmetriya birmuncha sodda

tuzilgan umurtqasizlar uchun xarakterli.

Ayrim hayvonlar simmetriyasiz tuzilishga ega. Ularga yalang'och amiyobalar bilan bir qatorda qorinoyoqli mollyuskalar ham misol bo'ladi. Qorinoyoqlilarning assimetrik tuzilishi spiral chig'anoqning hosil bo'lishi bilan tananing bir tomonga buralishi natijasida kelib chiqqan bo'lib, ikkilamchi xarakterga egadir¹.

Hayvonlar hayotining asosiy xususiyatlari. Hayvonlar ham namburug'lar va ko'pchilik bakteriyalar singari tayyor organik moddalar bilan oziqlanadigan geterotrof organizmlar. Ko'pchilik hayvonlar faol hayot kechiradi, bir joydan ikkinchi joyga ko'chib yuradi va har xil harakatlar qiladi. Ular tanasida moddalar almashinuvi faol kechadi. Shuning uchun hayvonlar organizmida evolyutsiya jarayonida turli organlar sistemasi hosil bo'lgan. Ko'p hujayrali yuksak tuzilgan hayvonlarda hazm qilish, ayirish, nafas olish, qon aylanish, tayanch-harakat, jinsiy va nerv sistemalari rivojlangan. Hayvonlar bilan boshqa mavjudotlar o'rtasidagi tafovutlar ancha murakkab tuzilgan formalar o'rtasida ko'proq yuzaga chiqadi. Sodda tuzilgan organizmlar o'rtasida esa yuqorida ko'rsatib o'tilgan tafovutlar yaqqol ko'zga tashlanmaydi. Hususan, bir hujayrali xivchinlilar orasida o'simlikka o'xshab fotosintez qiluvchi avtotrof turlari ham bor. Shuningdek bir hujayrali suv o'tlari orasida ham hayvonlar singari faol harakat qiladigan turlari bo'ladi.

Hayvonlar organizmida moddalar almashinuvinin borishi. Oziqlanish orqali organizmga oziq moddalar, suv va kislorod o'tadi. Bu moddalardan anabolitik reaksiyalar natijasida hayvonlar hayoti uchun zarur bo'lgan yangi moddalar sintezlanadi. Katabolitik reaksiyalar natijasida hayvonlar tanasidagi organik moddalar parchalanib, energiya ajralib chiqadi; organizm uchun keraksiz karbonat ангидрид gazi, azotli mahsulotlar hosil bo'ladi. Oziq moddalar, suv va kislorod tananing turli qismlariga yetkazib beriladi; parchalanish mahsulotlari esa tanadan chiqarib tashlanadi. Bir hujayrali va tuban ko'p hujayrali hayvonlar tanasida boradigan modda almashinuv jarayonlarida diffuziya asosiy o'rin tutadi.

¹ Шарова И. Х. Зоология беспозвоночных: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. — М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002. 27-29 betlar

Hayvonlar tanasining yiriklashuvi va tuzilishining murakkablashuvi bilan organizmda moddalarni tashish funksiyasini bajaruvchi maxsus organlar paydo bo'ladi. Bo'shliqichlilarda bu vazifani tana bo'shlig'i, yassi chuvalchanglarda esa ichaklar, to'garak va halqali chuvalchanglar, bo'g'imoyoqlilarda tana suyuqligi yoki qon bajaradi. Yuksak tuzilgan hayvonlarda moddalar almashinuvida qon aylanish sistemasi asosiy o'rin tutadi.

Nafas olish. Ko'pchilik organizmlar, shu jumladan hayvonlarda ham organizm bilan tashqi muhit o'rtasida to'xtovsiz gaz almashinuvi bo'lib turadi. Bu jarayonda tashqi muhitdan organizmga kislorod o'tadi va organizmdan parchalanish mahsuloti karbonat angidrid chiqariladi. Mikroskopik tuban umurtqasiz hayvonlarda gaz almashinuvi butun tana yuzasi orqali sodir bo'ladi.

Tana bo'shlig'iga ega bo'lgan ko'p hujayrali hayvonlar: bo'shliqichlilar, yassi chuvalchanglar, to'garak chuvalchanglarda gaz almashinuvi tana suyuqligi orqali boradi. Halqali chuvalchanglarning kapillyar qon tomirlari bilan qoplangan terisi gaz almashinuvida asosiy o'rin tutadi. Tana tuzilishining yanada murakkablashuvi va hayvonlar faolligining osha borishi bilan tana qoplag'ichi orqali gaz almashinuvi yetarli bo'lmay qoladi. Shu sababli birmuncha murakkab tuzilgan hayvonlar organizmida maxsus nafas olish organlari rivojlanadi. Quruqlikda yashab, atmosfera havosi orqali nafas oluvchi hayvonlar traxeyalar yoki o'pka orqali, suv hayvonlari esa jabralar orqali nafas oladi.

Oziqlanishi. Hayvonlar ham barcha geterotrof organizmlar singari oqsillar, yog'lar, uglevodlar va boshqa organik moddalar hisobiga oziqlanadi. Bu moddalarning molekulasi juda yirik bo'lganidan suvda erimaydi va hujayra membranasi orqali o'tolmaydi. Shuning uchun hayvonlar organizmida bu moddalar fermentlar ta'sirida birmuncha oddiyroq moddalarga parchalanib so'riladi. Bu jarayon ovqat hazm qilish deyiladi. So'rilgan organik moddalar organizmning turli qismlariga borib, assimilyatsiya jarayonlariga jalb etiladi. Hujayralarda ulardan hayvonlar uchun xos bo'lgan yangi moddalar sintezlanadi. Ko'pchilik ko'p hujayrali hayvonlarda oziqni maydalash, hazm shirasi ishlab chiqarish va hazm qilish funksiyasini bajaruvchi maxsus ovqat hazm qilish sistemasi

rivojlangan. Bir hujayralilarda va tuban ko'p hujayralilarda oziq hujayra lehida hazm qilinadi.

Hayvonlar oziqlanish usuliga binoan ham bir-biridan farq qiladi. **Ko'pchilik** hayvonlar yashil o'simliklar bilan oziqlanadi. Ular *fitofag* (o'txo'r) hisoblanadi. Ekinlar va oziq-ovqat mahsulotlariga ziyon keltiradigan hayvonlar zararkunandalar deyiladi. Boshqa hayvonlar **hacobiga** oziqlanadigan hayvonlarni *zoofaglar* deyiladi. Ular ham **yirtqichlar** va parazitlarga ajratiladi. Yirtqichlar o'z o'ljasini tez yeb **qo'yadi**. Parazitlar esa boshqa hayvondan o'z rivojlanishi davomida **foydalanadi**.

Hayvonlar orasida organik qoldiqlar bilan oziqlanadigan turlari *saprofaglar* deyiladi. Saprofaglarni ham o'simlik qoldig'i bilan oziqlanadigan fitofaglarga, hayvonlar ekskrementi bilan oziqlanadigan *kuprofaglarga* va hayvonlar murdalari bilan oziqlanadigan *nekrofaglarga* ajratish mumkin

Ayirish sistemasi. Odatda hayvonlarda organizmdan moddalar almashinuvi mahsulotlarini chiqarish va osmotik bosimni boshqarish funksiyasini maxsus ayirish organlari bajaradi. Bir hujayralilar ayirish **organi** bitta yoki ikkita qisqaruvchi vakuoladan iborat. Dengiz va parazit **bir** hujayralilarda qisqaruvchi vakuolalar bo'lmaydi. Yassi va to'garak **chuvalchanglar** ayirish sistemasi umumiy ayirish nayiga ochiladigan juda ko'p naychalar va ular bilan tutashgan hujayralardan iborat. Tana **bo'shlig'i** va qon aylanish sistemasining rivojlanishi bilan ayirish sistemasi ham murakkablashib boradi. Halqali chuvalchanglar ayirish organlari bir **uchi** tana bo'shlig'iga, ikkinchi uchi teri ustiga ochiladigan juft **organlardan** iborat. Ko'pchilik bo'g'imoyoqlilar ayirish sistemasining tuzilishi va funksiyasi ham halqali chuvalchanglarnikiga o'xshash bo'ladi. **Hasharotlar** va ko'poyoqlilar ayirish organi vazifasini ichak bo'shlig'iga ochiladigan malpigi naychalari bajaradi. Umurtqalilar ayirish sistemasi **qon** aylanish sistemasi bilan bog'langan murakkab buyraklardan iborat.

Harakatlanish organlari. Ko'pchilik hayvonlarda maxsus harakatlanish organlari rivojlangan. Bir hujayralilarda harakatlanish funksiyasini sitoplazma o'simtasidan hosil bo'lgan soxta oyoqlar, xivchinlar yoki kipriklar bajaradi. Tuban ko'p hujayralilarda maxsus

harakatlanish organlari bo'lmaydi. Ular tanani bukilib yozilishi yoki qisqarib cho'zilishi orqali harakat qiladi. Ko'p hujayralilarda maxsus harakatlanish organlari dastlab halqali chuvalchanglarda paydo bo'lgan parapodiylardan iborat. *Parapodiylar* har bir tana bo'g'imida bir juftdan joylashgan tana o'simtalari hisoblanadi. Evolyutsiya jarayonida harakatlanish organlari ham takomillashib, tayanch-harakat sistemasini hosil qiladi. Hayvonlarning quruqlikda yashashga o'tishi bilan yangi tipdagi tayanch-harakat sistemasi paydo bo'ladi. Bu sistema tanani yer ustida ko'tarib turuvchi tayanch organ ham hisoblanadi.

Hayvonlarning harakatlanishi qisqarish xususiyatiga ega bo'lgan muskul to'qimasi bilan bog'liq. Bir hujayralilar xivchinlari yoki kipriklari qisqaruvchi muskul tolalari bilan bog'langan. Tuban ko'p hujayralilarda maxsus muskul hujayralari bo'shliqichlilar ektodermasida, to'garak va halqali chuvalchanglar epiteliysi ostida bir yoki ikki qavat bo'lib joylashgan. Hayvonlarni quruqlikka yashashga o'tishi bilan tayanch-harakat sistemasining tuzilishi murakkablashib boradi. Muskullar harakat organlari atrofiga to'planib, ularning qisqarish kuchi oshadi. Harakat organlari bilan birga tayanch organlari ham rivojlanadi. umurtqasizlarda qattiq xitin qoplag'ich, umurtqalilarda esa suyak bajaradi.

Sezish. Ko'pchilik hayvonlar faol oziq qidiradi va o'zini himoya qiladi. Nerv sistemasi hayvonlarni tashqi muhit sharoitiga moslashuviga, binobarin ularni yashab qolishiga imkon beradi. Bu funksiyani nerv hujayralari va sezgi organlari bajaradi. Tuban ko'p hujayralilarda nerv hujayralari tarqoq joylashgan, ya'ni markazlashmagan bo'ladi. Evolyutsiya jarayonida tana tuzilishini murakkablashuvi va hayvonlar harakatchanligi ortishi bilan nerv sistemasi ham murakkablashib boradi. Birmuncha sodda tuzilgan ko'p hujayralilar nerv sistemasi tana oldingi qismida joylashgan nerv tugunlari va ulardan tana bo'ylab oldinga va orqaga ketuvchi nerv stvollaridan iborat. Halqali chuvalchanglar va Bo'g'imoyoqlilar markaziy nerv sistemasi halqumusti nerv tuguni va qorin nerv zanjirini hosil qiladi. Umurtqalilar markaziy nerv sistemasi bosh va orqa miyadan iborat.

Bir hujayralilar suvning tarkibiga va haroratiga ta'sirchan bo'ladi. Ayrim yashil xivchinlilarda yorug'likka sezgir qizil pigment ko'zcha bo'ladi. Birmuncha murakkab tuzilgan hayvonlarda ko'rish, eshitish, ta'm

bilish, hid bilish, tuyg'u organlari rivojlangan. Sezgi organlari xilma-xil **tanlangan** va tananing turli qismlarida joylashgan bo'lishi mumkin.

1. **Ko'payish.** Hayvonlar jinssiz va jinsiy ko'payadi. Jinssiz ko'payish **modda** tuzilgan umurtqasizlar uchun xos bo'lib, asosan ikki xil usulda beradi. Bir hujayralilarning jinssiz ko'payishi organizmning teng ikkiga bo'linishi, ko'p hujayralilarda esa kurtaklanish va ko'p marta bo'linish orqali sodir bo'ladi. Kurtaklanishda ona organizmda kichik kurtakcha hosil bo'lib, undan yangi organizm shakllanadi. Ko'p marta bo'linishda ona organizm juda ko'p bo'laklarga bo'linib, har qaysi bo'lakdan yangi organizm hosil bo'ladi. Bu xildagi bo'linish yassi va halqali chuvalchanglar uchun xos. Jinssiz ko'payish hayvonlar tanasida kam **bitlasoslashgan**, lekin boshqa hamma to'qima va organlarni hosil qilish muvosiyatiga ega bo'lgan maxsus hujayralar bilan bog'liq.

Jinsiy ko'payish jinsiy hujayralar – gametalar hosil bo'lishi va ularning o'zaro qo'shilib, urug'langan *zigota* hosil bo'lishidan iborat. Bir hujayralilarning gametalari bitta hujayraning o'zidan yetishib chiqadi. Ko'p hujayralilarning gametalari maxsus jinsiy bezlar - gonadalarda hosil bo'ladi. Urug' hujayralar – spermatozoidlar, ya'ni mikrogametalar, **urg'ochilik** hujayralar tuxum hujayra yoki makrogameta deyiladi. Odatda spermatozoidlar nisbatan kichik, bir yoki bir necha xivchinli va **harakatchan** bo'ladi. Ancha yirik va harakatsiz tuxum hujayrada **embrionning** rivojlanishi uchun zarur oziq moddalarga boy bo'ladi.

Urug'lanish jarayonida urug' hujayra tuxum hujayra ichiga kirib oladi, ularning yadro va sitoplazmasi qo'shilishi natijasida ikkita hujayradan bitta yangi hujayra – zigota hosil bo'ladi. Zigotadan embrional rivojlanish jarayonida yangi organizm shakllanadi. Jinsiy ko'payish organizm uchun **bir qancha** afzalliklarga ega. Bir-biridan uzoq formalardan hosil bo'lgan jinsiy hujayralarning genlar tarkibi turlicha bo'lganidan ularning qo'shilishidan hosil bo'lgan yangi organizmlarning ona organizmga nisbatan yashovchanligi yuqori bo'ladi. Bunday organizmlar tabiiy tanlanish jarayonida saqlanib qolib, nasl beradi.

Ko'pchilik hayvonlar *ayrim jinsli* bo'lib, ularning urg'ochilari va **erkaklari** bo'ladi. Ayrim jinsli hayvonlarda o'z-o'zini urug'lantirish yuz bormaydi. Nerv va harakatlanish sistemasining rivojlanganligi tufayli

erkak va urg'ochi hayvonlar bir-birini oson topishadi. Kam harakat yoki harakatsiz o'troq yashovchi hayvonlarda ikki jinsni bir-birini topishi qiyinlashishi tufayli ularda ikki jinslilik, ya'ni *germafroditlik* kelib chiqqan. Germafrodit organizm zarur paytda o'z-o'zini urug'lantirishi mumkin. Lekin bu hodisa tabiatda kamdan-kam yuz beradi. Odatda ikkita germafrodit individlar bir-birini urug'lantiradi.

Tuxum hujayrani tashqi muhitda urug'lanishi *tashqi urug'lanish*, organizm ichida urug'lanishi esa *ichki urug'lanish* deyiladi. Tashqi urug'lanish faqat suv muhitida sodir bo'lganidan haqiqiy suv hayvonlari va suv bilan ko'proq bog'liq bo'lgan suvda hamda quruqlikda yashovchilar uchun xos. Quruqlikda yashovchi va ikkilamchi suvda yashashga o'tgan hayvonlarda faqat ichki urug'lanish ma'lum. Tashqi urug'lanadigan hayvonlar juda ko'p jinsiy hujayralar hosil qiladi. Lekin tashqi muhitda hujayralarning ko'p qismi halok bo'ladi. Ichki urug'lanadigan hayvonlarning jinsiy organlari murakkab tuzilgan bo'ladi.

Umurtqasiz hayvonlar orasida urug'laumagan tuxum qo'yib ko'payadigan *partenogenez* turlar ham uchraydi. Partenogenez qulay sharoit tug'ilganida qisqa vaqt ichida tur individlari sonining juda tez ortishiga imkon beradi. Ayrim umurtqasiz hayvonlar faqat partenogenetik urg'ochilardan iborat. Odatda partenogenetik nasl ikki jinsli nasl bilan almashinib turadi.

Individual rivojlanish va o'sish. Urug'langan yoki partenogenetik tuxumni voyaga yetgan organizmga aylanish davri individual rivojlanish, ya'ni *ontogenez* deyiladi. Ontogenez embrional va postembrional rivojlanishni o'z ichiga oladi. Embrional rivojlanish davri tuxum *qo'yuvchi hayvonlarda* embrionning tuxumdan chiqishi, tirik tug'uvchilarda esa embrionning ona qornidan tug'ilishi bilan tugaydi. Postembrional rivojlanish hayvonlarda ikki yo'l bilan boradi. Ko'pchilik hayvonlar, masalan, ayrim bo'shliqichlilar, halqali va to'garak chuvalchanglar, o'rgimchaksimonlar, chuchuk suv qisqichbaqasimonlari, ko'pchilik xordalilar murtagidan embrional rivojlanish natijasida voyaga yetgan hayvonning o'ziga o'xshash organizm yetishib chiqadi. Bunday rivojlanish *o'zgarishsiz*, ya'ni *bevosita rivojlanish* deyiladi. Boshqa hayvonlar (dengiz bo'shliqichlilari, ko'pchilik halqali chuvalchanglar,

dengiz qisqichbaqasimonlari va mollyuskalari, qanotli hasharotlar, inaterililar)da embrional rivojlanish natijasida hosil bo'lgan yosh organizm voyaga yetgan organizmidan tana tuzilishi va hayot tarzi bilan farq qiladi. Yosh organizm postembrional davrda bir necha o'zgarishlardan keyin yetishgan ota-ona organizmiga o'xshash bo'lib qoladi. Rivojlanishning bu tipi o'zgarishli bilvosita rivojlanish, ya'ni metamorfoz deyiladi.

O'sish hayvonlar hayotining dastlabki davrlariga to'g'ri keladi. Tana qoplag'ichi yumshoq bo'lgan hayvonlarning o'sishi bir meyorda boradi. To'garak chuvalchanglar, bo'g'imoyoqlilar va boshqa hayvonlarning tanasi o'sishga to'sqinlik qiladigan qattiq po'st bilan qoplangan. Ularning o'sishi eski qattiq po'st tashlagandan so'ng boshlanib, yangi po'st qotganicha davom etaveradi.

Hayvonot dunyosi sistemasi. Biologiyada organizmlar o'xshashligi va qarindoshligiga asoslanib organizmlar alohida guruhlar - *taksonlarga* ajratib o'rganadi. Bu jarayon *klassifikatsiya* deyiladi. Hayvonlarni taksonlarga ajratish, ya'ni sistemaga solish bilan sistematika fani shug'ullanadi. Hayvonlarning zamonaviy sistematikasida morfologik belgilar bilan bir qatorda fiziologik, genetic, biokimyoviy, embriologik, ekologik, geografik belgilardan ham foydalaniladi.

Hayvonlar sistematikasida asosiy taksonlar тип (Phylum), sinf (Classis), turkum (Ordo), oila (Familia), urug' (Genus) va tur (Species) hisoblanadi. Ular orasida tur eng kichik, tip esa eng yirik takson hisoblanadi. Bitta turga kiruvchi hayvonlarning tuzilishi va hayot kechirish tarzi o'zaro o'xshash bo'lib, umumiy arealni egallaydi. Muayyan tur o'zining morfologik, fiziologik, ekologik va irsiy xususiyatlari bilan boshqa turlardan farq qiladi. Bir turning individlari bir-biri bilan erkin chatishadi va ularning nasli serpusht bo'ladi.

Bir qancha belgilari bilan o'zaro o'xshash bo'lgan turlar bitta urug'ga, urug'lar o'z navbatida oilalarga, oilalar turkumlarga, turkumlar sinflarga, sinflar tiplarga birlashtiriladi. Zamonaviy klassifikatsiyada sistematikaga olam (Divisio) va dunyo (Regnum) kabi oliy tushunchalar ham kiritilgan. Chunonchi, barcha tiplar bitta hayvonot dunyosiga kiritiladi. Hayvonot dunyosi esa prokariotlar, zamburug'lar va o'simliklar dunyosi bilan birga

organik olamni tashkil etadi.

Hayvonot dunyosi (Zoa) bir hujayralilar va ko'p hujayralilar kenja dunyosiga ajratiladi. Tiriklikning xilma-xilligi Hayvonot dunyosi sistemasini yanada takomillashuviga olib keldi. Zamonaviy sistemikada asosiy taksonlar nomiga qo'shimcha katta (super) va kenja (sub) tushunchalari, masalan, katta oila (Superfamilia), kichik oila (Subfamilia), katta sinf (Superclassis), kenja sinf (subklassis) va hakoza.

Umurtqasizlar zoologiyasi kursida hayvonlarning 24 tipidan Chalaxordalilar va Xordalillar tashqari 22 tipga mansub hayvonlar o'rganiladi. Chalaxordalilar va Xordalillar tiplari umurtqalilar zoologiyasi kursida o'qitiladi.

Test topshiriqlariga javob bering va bilimingizni baholang (C=58)

1. Hayvon hujayrasini boshqa hujayralardan farqini ko'rsating: A- hujayrasi yirik, B- qobiq yupqa, D- miofibrillari bor, E- ko'p yadroli, F- yadro ikki membranal, G- nerv hujayralari bor, H- sentrosomasi bor, I- mitoxondriyalari ko'p.

2. To'qimalar va ular funktsiyasini juftlab kursating: A- epiteliy, B- biriktiruvchi, D- muskul, E- nerv: 1- qisqarish, 2- sezuvchanlik, organlar ishini boshqarish, 3- himoya, sekretorlik, 4- transport, tayanch, ichki muhit.

3. Simmetriya xillari va ularga mansub hayvonlarni juftlab kursating: A- radial nurli, B- radial o'qli, D- bilateral, E- simmetriyasiz: 1- o' troq yashovchi hayvonlar, 2- erkin yashovchi serharakat hayvonlar, 3- qorinoyoqli mollyuskalar, 4- plankton sharsimon hayvonlar.

4. Organlar va ular funktsiyasini juftlab kursating: A- traxeyalar, B- qon aylanish, D- malpigi naychalari, E- skelet va muskullar, F- qorin nerv zanjiri, G-gonadalar: 1- harakatlanish, 2- ayirish, 3- nafas olish, 4- transport, 5- ko'payish, 6-markaziy nerv sistemasi.

5. Hayvonlar taksonomik guruhdarini eng kichigidan boshlab tartib bilan ko'rsating: A- sinf, B- oila, D- tur, E- tip, F- turkum, G- urug'.

6. Terminlar va ular ma'nosini juftlab yozing: A-metamorfoz, B- ontogenez, D-partenogenez, E-germaffroditizm, F- ichki urug'lanish, G-diffuziya, H-gonadalar, I- postembrional rivojlanish: 1- o'zgarishli rivojlanish, 2- tug'ilgandan so'ng rivojlanishi, 3-ona qornida urug'lanish, 4-jinsiy bezlar, 5-individual rivojlanish, 6- tuxum hujayraning urug'lanmasdan rivojlanishi, 7-organizmda ikki xil jinsiy bezlarning bo'lishi, 8- suvda erigan moddalarni hujayra qobig'idan o'tishi.

7. Oziqlanish xillari va ular ma'nosini juftlab yozing: A-fitofag, B- nekrofag, D- saprofag, E-koprofag, F-parazit, G-zararkunanda, H-yirtqich: 1-

4-**to'rtinchi** o'ringa, 2-chirindi bilan oziqlanuvchi, 3-o'lasini butunlay eb qo'yuvchi, 4-**to'rtinchi** o'ringa, hamtovoqlik, 5-ekinlarga ziyon keltiruvchi, 6-o'simlikxo'r, 7-**to'rtinchi** o'ringa.

8 Ovlash tufayli 17 asrgacha yo'qolib ketgan hayvonlar: A-tur, B-xongul, D yo'rig'a tuvaloq, E-jayron, F-tarpan, G-mamont, H-Stellerov sigiri, J-**Prijevalskiy** oti.

9. Hayvonlarning yo'qolib ketgan sanasi va ular sonini juftlab yozing. A-17 asrgacha, B-21 asrgacha, D-insoniyat tarixida yo'qolib ketgan sut emizuvchilar, E-20 asrda yo'qolib ketgan sutemizuvchilar, F-Avstraliyada yo'qolib ketish xavfi ostidagi xaltalilar: 1-47, 2-120, 3-600, 4-35, 5-150.

10. Soni keskin kamayib, hozir faqat qo'riqxona va hayvonot bog'larida saqlanib qolgan hayvonlarni ko'rsating (8-topshiriqqa qarang).

11. Qaysi omillar hayvonlarning yo'qolib ketishiga ta'sir ko'rsatadi? A-**qilm** o'zgarishi, B-qurg'oqchilik, D-ko'plab ovlash, E-yashash muhitining buzilishi, F-atrof muhitning ifloslanishi, G-kasalliklar, H-zaharli kimyoviy moddalar bilan atrof muhitning ifloslanishi, I-yirtqich hayvonlarning tez ko'payishi.

12. Noyob va kamayib borayotgan hayvonlarni muhofaza qilish choralari: A yashash sharoitini yaxshilash, B-sonini nazorat qilib turish, D-xonakilashtirish, E-sun'iy landshaftlar yaratish, F-seleksiya ishlarini olib borish, G-ovlashni taqiqlash, H-yirtqich hayvonlarni yo'qotish, I-qo'riqxona, **zakaznik**, pitomniklar tashkil etish

13. Qo'riqxonalarning vazifasi nimadan iborat? A- o'simlik va hayvonlar noyob turlarini muhofaza qilish, B-muayyan geologik ob'ektlarni saqlash, D-burcha o'simlik va hayvonlarni tabiiy holda saqlash, E-landshaftni tabiiy holda saqlash, F-organizmlar genofondini saqlab qolish, G-muhofaza qilinadigan ob'ektlarga ziyon yetkazmasdan xo'jalik yuritish, H-hech qanday xo'jalik ishlari yuritmaslik, I-vaqtinchalik (10 yil) muddatda muhofaza qilish.

14. Zakazniklarning vazifasi nimadan iborat? (13-topshiriqqa qarang).

15. Pitomniklarning vazifasi nimadan iborat? A-xonakilashtirish, B-hayvonlarni saqlab qolish, D-hayvonlar genofondini yaxshilash, E-hayvonlarni boqish, F-hayvonlarni o'rganish, G-hayvonlarni ko'paytirib, tabiiy muhitga qo'yib yuborish.

16. Qo'riqxonalarning tashkil etilishi tufayli saqlanib qolgan hayvonlar. A-sayg'oq, B-sirtlon, D-turon yo'lbarisi, E-zubr, F-sariq yumronqoziq, G-kuklik, H-bober, I-sobol, J-ose|balig'i, K-bizon.
| |

17. O'zbekiston Qizil kitobiga kiritilgan hayvonlar va ular sonini juftlab ko'rsating. A-sut emizuvchilar, B-qushlar, D-sudralib yuruvchilar, E-baliqlar, F-umurtqasizlar: 1- 48, 2- 24, 3- 16, 4- 78, 5- 38;

18. Qizil kitob hayvonlari guruhlarini va ular holatini juftlab yozing. A-yo'qolish xavfi ostida turgan, B-soni yetarli, D-noyob, E-kam o'rganilgan, F-soni qayta tiklangan: 1- kam uchraydigan turlar, 2-sonini nazorat qilib turish

zarur bo'lgan turlar, 3-maxsus tadbirlar ko'rish orqali saqlab qolish mumkin bo'lgan turlar, 4- kamayib ketayotgan turlar, 5-cheklangan hududda tarqalgan turlar.

19. Hayvonlar biologik xilma-xilligini saqlab qolib, ulardan oqilona foydalanish tadbirlari nimadan iborat? A-ovlashni qat'iy man etish, B-ovlashni tartibga solish, D-hayvonlarni qo'lga o'rgatish, E-ovchilik xo'jaliklari tashkil etish, F-selekstiya ishlari olib borish, G-hayvonlar uchun sharoit yaratish.

20. O'zbekistonda mavjud bo'lgan qo'riqxonalarni ko'rsating. A-Zomin, B-Bobotog', D-Hisor, E-Chotqol, F-G'arbiy Tyanshon, G-Boysun, H-Zarafshon, I-Qoraqum, J-Baday to'qay, K-Mirzacho'l, L-Surxon, M-Lalmikor, N- Nurota, O-Qizilqum.

21. Zoologik taksonlarni eng yirigan boshlab to'g'ri ketma-ketlikda joylashtiring. A – turkum, B- oila, D-tip, E- sinf. F- Dunyo, H- tur. I-urug'.

II BOB. BIR HUYAYRALILAR (*PROTOZOA*) KENJA DUNYOSI

Birhujayralilarning umumiy tavsifi. Bir hujayralilar kenja dunyosiga mansub hayvonlar tanasi bitta hujayradan yoki o'zaro o'xshash bo'lgan hujayralar to'plamidan iborat. Bir hujayralilar ko'p hujayralilarga o'xshash bo'lsa ham ulardan fiziologik jihatdan keskin farq qiladi. Chunki bir hujayralilar mustaqil hayot kechiradigan organizmlar bo'lib, ular modda almashinish, harakatlanish, ta'sirlanish, ko'payish va tirik organizmlar uchun xos bo'lgan boshqa barcha xususiyatlarga ega. Hujayraning bunday funksiyalarni bajaradigan qismlari *organoidlar* deyiladi. Shunday qilib, bir hujayralilarning organoidlari hujayraning bir qismi bo'lishi bilan ko'p hujayralilar organlaridan farq qiladi.

Ko'pchilik erkin yashovchi bir hujayralilar ozig'i hujayra ichida fngotsitoz usulda hazm bo'ladi. Bir hujayralilar soxta oyoqlar yoki maxsus k'prikchalar va xivchinlar yordamida harakatlanadi. Ular tana yuzasi orqali nafas oladi.

Bir hujayralilar klassifikatsiyasi. Bir hujayralilarning 40000 ga yaqin turi ma'lum. Zamonaviy kontsepsiyaga ko'ra Bir hujayralilar kenja dunyosi ettita tipga ajratib o'rganiladi. Birhujayralilar klassifikatsiyasi ular yndrosining tuzilishi, harakatlanish organlari, ko'payish usuli va hayotiy shakliga asoslangan. Zamonaviy klassifikatsiya bo'yicha birhujayralilar kenja duhyosi etti tipga bo'linadi:

1. Sarkomastigoforalar (*Sarcomastigophora*) tipi — 25 000 tur
2. Apikomplekslar (*Apicomplexa*) tipi — 4800 tur
3. Mikrosporodiyalar (*Microspora*) tipi — 800 tur
4. Miksporodiyalar tipi (*Myxozoa*) — 875 tur
5. Infuzoriyalar (*Ciliophora*) tipi — 7500 tur
6. Labirintulalar (*Labyrinthomorpha*) tipi — 35 tur
7. Astsetosporalilar (*Ascetospora*) tipi — 30 tur

2.1. SARKOMASTIGOFORALAR (SARCOMASTIGOPHORA) TIPI

Sarkomastigoforalar, ya'ni soxtaoyoqxivchinlilar tipi soxta oyoq yoki xivchinlar yordamida harakatlanadigan bir hujayralilarni birlashtiradi. Ular nam tuproq va suvda hayot kechiradi, odam va hayvonlar organizmida parazitlik qiladigan 20000 ga yaqin turni o'z ichiga oladi. Tip xivchinlilar (Mastigodhora), Soxtaoyoqlilar (Sarodina) va Opalinatlar (Opalinata) kenja tiplariga bo'linadi (1-jadval). Xivchinlilar kenja tipiga O'ssimliksimon va hayvonsimon xivchinlilar sinflarini, Sarkodalilarga esa Ildizoyqlilar, Nurlilar va Opalinatlar sinflari kiradi.

1- jadval. Sarkomastigoforalar tipi klassifikatsiyasi

Kenja tip	Sinf	Turkum	Vakillari	
Xivchinlilar	O'simliksimon xivchinlilar.	Xrizomonadalar	Xrizomonadalar	
		Qalqondorlar	Tun yog' duchisi, peridinium.	
		Primikeztdlar	Kokkolitoforidlar	
		Evglenasimonlar	Yashil evglena	
		Volvokssimonlar	Xlamidomonada, volvoks, eudorina, pandorina	
	Hayvonsimon xivchinlilar	Yoqali xivchinlilar	Kodosigo	
		Kinetoplastidlar.	Bodo, tripanosoma, leyshmaniya.	
		Diplominadlar	Ihak lambliyasi	
		Trixomonadalar	Ichak trixomonadasi, Jinsiy qin trixomonadasi	
	Sarkodalilar	Ildizoyoqlilar	Amyoballar	Oddiy amyoba, Ichburug' amyobasi
Chig'anoqli amyobalar			Artsella, diflyuga	
Foraminiferalar			Globigerina, elfidium	
Nurlilar			Nurli	
Qo'yoshlilar			Aktinosferium	
Opalinalar		Opalinatlar		Baqa opalinasi

2.1.1. XIVCHINLILAR (MASTIGOPHORA) KENJA TIPI

Umumiy tavsifi. Xivchinlilar - tabiatda keng tarqalgan va xilma-xil tuzilgan bir hujayralilar. Harakat organoidlari bitta yoki bir nechta tugichka sitoplazma o'simtalari – xivchinlar hisoblanadi. Xivchinlilar sitoplazmasi ham birmuncha quyuq gomogen ektoplazma va donador uyuvqroq endoplazmaga ajraladi. Ektoplazma qattiq va elastik qobiq sirtqi - *pellikula* hosil qiladi. Shu sababdan ko'pchilik xivchinlilar tanasining shakli doimiy bo'ladi. Shuning bilan birga ayrim xivchinlilar tanasida qattiq qobiq bo'lmisligi tufayli sarkodalilar singari psevdopodiyalar hosil qilish xususiyatiga ega. Sarkodalilar ham hayot siklining ayrim davrlarida xivchinli gametalar hosil qilishi ilgari qayd qilib o'tilgan edi. Xivchinlilar bilan sarkodalilar o'rtasida bunday o'xshashlik ikkala sinfni bitta markomastigoforalar tipiga birlashtirish uchun asos qilib olingan.

Yashil xivchinlilar sitoplazmasida yashil xlorofill pigment saqlovchi plastidalar-xromatoforlar bo'ladi. Yashil xivchinlilar o'simliklar singari yorug'likda fotosintez hisobida *glofit* oziqlanadigan *avtorof* organizmlar hisoblanadi. Yashil pigmentga ega bo'lmagan xivchinlilar esa boshqa hayvonlar singari tayyor organik moddalar hisobiga hayot kechiruvchi *geterotrof* organizmlar hisoblanadi. Geterotroflar orasida murakkab organik birikmalar hisobiga hayot kechiradigan *golozoilar* va ularning parchalanish mahsulotlari bilan oziqlanadigan *saprofit* turlari ham bor. Ayrim xivchinlilar muhit sharoitiga qarab golozoy yoki saprofit oziqlanishi mumkin. Shuningdek ba'zi xivchinlilar bir vaqtning o'zida ikki xil usulda oziqlanishi ham mumkin.

Xivchinlilar kenja tipiga 8 mingga yaqin bir hujayralilar kiradi. Ko'pchilik turlari dengiz planktonining asosiy qismini tashkil etadi. Chuchuk suv havzalarida ham ular keng tarqalgan. Xivchinlilarning ximaxilligi va massasi suvning organik chiqindilar bilan ifloslanishiga bog'liq. Bir qancha xivchinlilar hayvonlar va odam ichagi, qoni, terisi va jinsiy organlarida parazitlik qiladi. Oziqlanish xususiyatiga binoan bu sinf o'simliksimon va hayvonsimon xivchinlilarga ajratiladi.

O'simliksimon xivchinlilar (*Phytomastigina*) sinfi. Bu sinfga yashil rangli, yorug'lik ta'sirida fotosintez qiladigan xivchinlilar kiradi (2-rasm).



2- rasm. Evglenalar. A-Euglena ooxymuris, B- Euglena virides: 1- xivchin, 2- qisqaruvchi vakuol rezervuari, 3-qisqaruvchi vakuol, 4-xromatoforlar, 5-yadro, 6-paramila, 7- ko'zcha.

Tuzilishi. Yashil xivchinlilar hujayrasi duksimon, silindrsimon, sharsimon yoki boshqa shaklda bo'lib, sirtidan klechatka yoki unga o'xshash pellikula bilan qoplangan. O'simliksimon xivchinlilar xivchinlari 1-2 tadan bir necha yuz, hatto minggacha bo'lishi mumkin. Tananing xivchin joylashgan tomoni oldingi qutb hisoblanadi. Xivchinlar uzunligi ham har xil, ba'zan tanadan ham uzun bo'lishi mumkin. Xivchinlar suyuq muhitga parmaga o'xshab buralib kirishi natijasida hayvon oldingi tomoni bilan suzadi. Ko'pchilik turlarida yorug'likni sezishga yordam beradigan qizil dog' ko'zchasi - *stigma* ham bor.

Oziqlanishi. Xivchinlilarning xlorofill saqlovchi xromatoforlari plastinka yoki donachaga o'xshash bo'lib, har bir hujayrada ularning soni 1-2 ta yoki juda ko'p bo'lishi mumkin. Ular ham o'simliklar singari muhitdan karbonat anhidrid va suv bilan birga mineral tuzlar, xususan, azot va fosforni o'zlashtirish hisobiga organik moddalar sintezlaydi. Ayrim avtotrof xivchinlilar qorong'ida yoki muhitda erigan organik moddalar ko'p bo'lganida yashil rangini yo'qotib, *saprofit* oziqlanishga o'tadi. Ba'zi evglenasimonlar bir vaqtning o'zida avtotrof va geterotrof oziqlanishi mumkin. Bu xildagi aralash oziqlanish *miksotrof* deyiladi. Yashil xivchinlilar hujayrasida kraxmal yoki unga o'xshash uglevodlar, masalan, paramila to'planadi. Chuchuk suv xivchinlilarida osmoregulyatsiya va ayirish funksiyasini qisqaruvchi vakuollar bajaradi. Dengizlarda yashovchi va parazit turlarida qisqaruvchi vakuollar

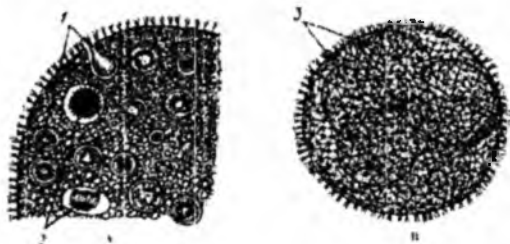
bo'linaydi.

Ko'payishi. Ko'pchilik xivchinlilar faqat ikkiga bo'linish orqali jinssiz ko'payadi. Bunda dastlab yadro mitoz bo'linadi, so'ngra hujayrasi oldingi tomondan orqaga asta-sekin bo'linadi. Xivchini yosh hujayralardan biriga o'tadi, ikkinchisida esa yangidan hosil bo'ladi. Boshqa hollarda bo'linayotgan hujayraning xivchini tushib ketib, yosh hujayralarda yangidan hosil bo'ladi. Ba'zi xivchinlilar sista davrida ham ko'payadi. Bunda ular xivchinini tashlab, yumaloqlanadi; hujayrasi sirtiga pishiq qobiq ishlab chiqarib, sistaga aylanadi. Sista ichida tanasi ketma-ket bo'lina boshlaydi. Hujaraning yiriklashmasdan bo'lingani - *palintomiya* tufayli juda kichik hujayralar hosil bo'ladi. Palintomiya ko'p hujayralilar tuxum hujayralarining maydalanishiga o'xshab ketadi.

Koloniya yashil xivchinlilar. O'simliksimon xivchinlilar orasida bir qancha turlari koloniya bo'lib yashaydi. Koloniya bo'linishdan keyin hosil bo'lgan hujayralarni ajralib ketmasdan o'zaro bog'langan holda qolishi natijasida kelib chiqqan. Chuchuk suvlarda tarqalgan yashil plastinkaga o'xshash gonium (*Gonium pectorale*) koloniyasi 16 ta yashil ikki xivchinli hujayralardan iborat. Hujayralar quyuc shilimshiq modda orqali o'zaro bog'langan. Gonium xivchinlarning eshkakka o'xshab tebranishi tufayli muzib yuradi.

Chuchuk suvlarda hayot kechiradigan evdorina (*Eudorina elegans*) koloniyasi esa ko'pincha 32 (ba'zan 8 yoki 16) yashil hujayradan tashkil topgan, shar shaklda bo'ladi. Koloniya diametri 50 mkm dan 20 mkm gacha yetadi. Gonium va evdorinaning har bir hujayrasi mustaqil bo'linib ko'payadi. Koloniyadagi hamma hujayralar bir vaqtning o'zida ko'payishga kirishadi. Hujayralar 3 yoki 4 marta ketma-ket bo'linishdan keyin koloniya ichiga tushadi. Yosh koloniyadagi hujayralar soni ona hujayralari soniga teng bo'ladi. Keyinchalik ona koloniya yemirilib, yosh koloniyalar mustaqil hayot kechira boshlaydi.

Chuchuk suv havzalarida tarqalgan *Volvox aureus* sharsimon koloniyasi 500-1000, V.globatorniki 20 mingga yaqin hujayralardan iborat (3-rasm).



3- rasm. Volvoks. A- *Volvoc globator* koloniyasining bir qismi, B- *Volvoc aureus* koloniyasining jinssiz ko'payishi: 1-makrogametalar, 2- mikrogametalar qopchig'i, 3- oona koloniya ichidagi yosh koloniyalar.

Volvoklar koloniyasining asosiy qismini quyuq massa tashkil etadi. Bu massa koloniya chetida tig'iz po'st hosil qiladi. Hujayralar koloniyaning chetida bir qator joylashgan. Koloniya bo'shlig'i quyuq massa bilan to'lgan. Koloniyadagi hujayralar bir xil tuzilgan. Har bir hujayrada *stigma* (qizil dog' ko'zcha) va ikkita xivchin bor. Hujayralar sitoplazmatik ipchalar yordamida o'zaro tutashgan. Volvoksda faqat koloniyaning ostki tomonida joylashgan 4-10 ta hujayralar) bo'linish xususiyatiga ega. Ular *vegetativ hujayralar* deyiladi. Hujayralar ketma-ket bir necha marta bo'linib, bir necha yosh koloniyalarni hosil qiladi. Yosh koloniyalar yiriklashib, ona koloniyani yorib tashqariga chiqadi. Ko'pchilik yashil xivchinlilar faqat jinssiz ko'payadi. Jinsiy ko'payish asosan koloniya bo'lib yashovchi va ayrim yakka xivchinlilar uchun xos. Yakka yashovchi xivchinlilar jinsiy hujayralari bir xil kattalikda bo'lib *izogametalar* deyiladi. Jinsiy ko'payishning bu xili *izogamiya*, ya'ni teng gametalik deyiladi.

Volvoks koloniyasidagi minglab hujayralardan faqat 25-30 hujayra bo'linmasdan tuxum hujayra - *makrogametalar*ga aylanadi. 5-10 ta hujayralar urug' hujayralarni hosil qiladi. Makrogametalar hujayralarning bo'linmasdan yiriklashuvi, *mikrogametalar* esa har qaysi hujayraning palintomik usulda 256 bo'lakka bo'linishi natijasida hosil bo'ladi. Harakatsiz mikrogameta tuxum hujayra, ikki xivchinli harakatchan mikrogametalar esa urug' hujayraga mos keladi. Mikrogametalar faol harakatlanib, makrogametalarni topib urug'lantiradi. Urug'langan makrogameta (zigota) qalin po'stga o'ralib, qishlab qoladi. Qulay sharoit zigota *palintomiya* orqali yangi koloniyani hosil qiladi.

Qalqondor xivchinlilar (*Dinoflagellata*) turkumi - yakka yashovchi ikki xivchinli hayvonlar, dengiz va chuchuk suv havzalari planktonida

keng tarqalgan. Tanasi klechatka po'st bilan qoplangan. Xivchinlar tanasi markazidan boshlanib, biri-orqaga cho'zilgan, ikkinchisi -tana o'rtasini o'rab olgan belbog'-chuqurchada joylashgan. Chuchuk suvlarda seratsium, dengizlarda tun yog'duchisi (Noctiluca) keng tarqalgan. Tun yog'duchisi hayvonlarga o'xshab animal oziqlanadi; bezovta qilinganida nitoplazmasidagi yog' moddasi oksidlanib, yog'du tarqatadi.

Evglenasimonlar (Euglenoidea) turkumi. Evglenasimonlar xilma-xil oziqlanadi. Ular orasida fotosintez qiluvchi turlaridan tortib, haqiqiy hayvonlarga o'xshash vakillari ham bo'ladi. Ifloslangan suvlarda turli xil evglenalar uchraydi.

Evglenalar oziqlanishi muhit sharoitini o'zgarishi bilan bir xildan ikkinchi xilga o'tishi mumkin. Yorug'lik va kimyoviy elementlar yetarli bo'lganida ular yashil o'simliklar singari fotosintez qilib, avtotrof oziqlanadi. Ular organik moddalar yetarli bo'lgan qorong'i joyga o'tkazilganda xlorofillini yo'qotib, tayyor organik birikmalarni pellikulasi orqali shimib oladi, ya'ni saprofit (geterotrof) oziqlanishga o'tadi. Agar evglenalarni yana yorug' joyga chiqarilsa, ular yashil rangga kirib, avtotrof oziqlana boshlaydi. Organik moddalar bilan ifloslangan suvlarda ular bir vaqtning o'zida avtotrof va geterotrof oziqlanishi mumkin.

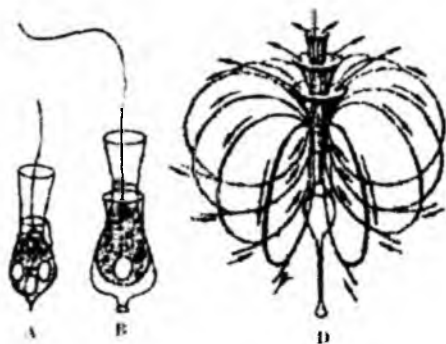
Evglenasimonlarning ayrim turlari xlorofillini tamoman yo'qotganligi sababli avtotrof oziqlanish xususiyatiga ega emas. Ulardan ba'zilari saprofit, boshqalari (Peranema, Urceolus) haqiqiy hayvonlar singari oziqlanishga o'tgan.

Fitomonadlar (Phytomonadina) turkumi turlarida bitta kosachasimon yirik yashil xromatofori va bir juft xivchinlari bo'ladi. Ko'pchilik turlari chuchuk suvlarda, ayrim turlari dengizlarda yashaydi. Yakka yashovchi turlaridan xlamidomonadalar chuchuk suvlarda keng tarqalgan. Fitomonadlar koloniyasi bir nechtdan bir necha minggaacha hujayralardan iborat. Chuchuk suvlarda volvoks, eudorina, pandorina, gonium ko'p uchraydi. Koloniyadagi alohida hujayralar xlamidomonadaga o'xshash tuzilgan.

Hayvonsimon xivchinlilar (Zoomastigina) sinfi. Hayvonsimon xivchinlilarning bir qancha turlari dengiz va chuchuk suvlarda yashaydi. Ulardan bir qismi osmotik yo'l bilan saprofit oziqlansa, boshqalari oziq

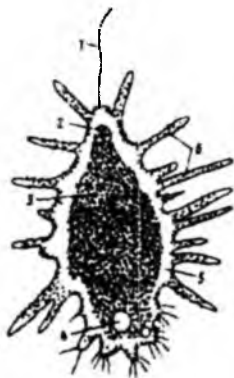
zarralarini yutish xususiyatiga ega. Lekin juda ko'pchilik turlari odam va hayvonlar, ba'zan o'simliklarda parazitlik qiladi.

Yoqali xivchinlilar (Choanoflagellata) turkumi. Bir xivchinli erkin yashovchi yakka yoki colonial hayvonlar. Xivchini asosini sitoplazmatik yoqacha o'rab turadi (4-rasm). Bakteriyalar va boshqa oziq zarralari xivchini harakati tufayli yoqacha ichiga tushadi. Ularni sitoplazma o'simtalari qamrab olib, hazm qiladi. Koloniyasi xilma-xil, ko'proq tuxumsimon sferik va daraxtsimon bo'ladi.



4-rasm. Yoqachali xivchinlilar (Choanoflagellata): A-Codosiga botrytis, B-Salpingocca amphoroideum, D- xivchin harakati ta'sirida suv oqimini yo'zmalishi.

Ildiz xivchinlilar (Rhizomastigina) turkumi sarkodalilar va xivchinlilar tuzilish xususiyatlarini o'zida mujassamlashtiradi. Ularda 1-3 ta xivchin bilan birga psevdopodiylar bor. Bu turkumga mansub mastigamyoba - *Mastigamoeba aspera* kattaligi 100 mkmgga yaqin, botqoqliklarda uchraydi (5-rasm).

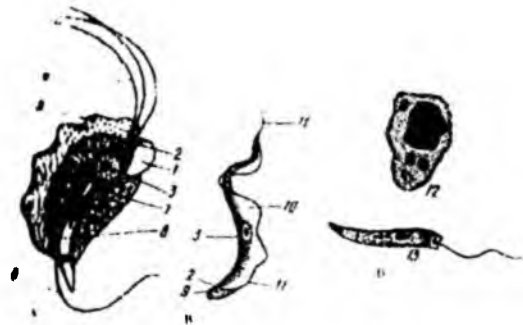


5-rasm. Ildizyoq xivchinli *Mastigamoeba aspera*: 1-xivchin, 2-yadro, 3-endoplazma, 4- qisqaruvchi vakuol. 5-ektoplazma, 6- soxta oyoqlar.

Kinetoplastidlar (Kinetoplastida) turkumi. Bu turkumga mansub hayvonlarda xivchin bilan bogʻlangan maxsus organ - *kinetoplast* boʻladi. **Ayrim turlari (Bodo)** erkin yashaydi. Asosiy koʻpchilik turlari parazit hayot kechiradi.

Hoxlolar 10-25 mkm kattalikdagi ikki xivchinli hayvonlar. Nitoplazmasining xivchinlar asosida joylashgan qismida pellicula boʻlinmaydi. Ular bu joy orqali bakteriyalarni yutib, oziqlanadi.

Parazit xivchinlilar. Kinetoplastidlar orasida odam va umurtqali hayvonlar qonida parazit yashovchi *tripanozomalar* katta patologik ahamiyatga ega (6-rasm).



6-pasm. Parazit xivchinlilar.

- A- trixomonas, B- tripanozoma,
D- leyshmaniya: 1-ogʻiz teshigi,
2-bazal tanacha, 3-yadro,
4-oldingi xivchinlar,
5, 6- toʻlqinsimon parda, 7-orqa
xivchin, 8- oʻq tayoqcha,
9-kinetoplast, 11-xivchin,
12- hujayrasi ichidagi toʻrtta
leyshmaniya,
13-leyshmaniyaning xivchinli
davri.

Ularning tasmasimon yassi hujayrasi 20-70 mkm keladi. Oldingi tomonida joylashgan bitta xivchini tanasi yoni boʻylab orqaga yoʻnalgan. Xivchin yupqa hilpirovchi membrana yordamida ektoplazmaga tutashgan. Bazal tanachasi (*kinetoplast*) xivchin asosida endoplazmada joylashgan. Uyqu kasali tripanozomasi (*Trypanozoma rhodesiense*) tropik Afrika xalqlarida ogʻir uyqu kasalini keltirib chiqaradi. Parazit qon plazmasi va limfa suyuqligida yashaydi. Keyinroq orqa miya suyuqligiga oʻtib oladi. Kusallanish alomatlari isitmalashdan boshlanib, sekin-asta organizm ogʻir xustalikka chalinadi. Kasal kishi koʻp uxlaydi; davolash choralari koʻrilmaganda juda ozib halok boʻladi. Uyqu kasali tripanozomasi tabiatda yovvoyi hayvonlardan antilopalar qonida uchraydi. Tripanozomani se-se chivinlari (*Glossina morsitans*, *G.palpalis*) antilopalardan odamga yuqtiradi. Chivinlar ichagida parazit boʻlinib koʻpayadi; tana suyuqligi orqali dastlab chivin soʻlak bezlariga, soʻngra uning xartumiga oʻtib oladi.

Odam qoniga o'tgan parazitlar plazmada yana jinssiz bo'linib ko'payadi. Parazit hayvonlarga ziyon keltirmaydi. Antilopalar kasallikning tabiiy manbasi, se-se chivinlari esa kasallik qo'zg'atuvchining tarqatuvchisi hisoblanadi.

Tripanosomalarning bir qancha turlari uy hayvonlarida og'ir kasallik keltirib chiqaradi. Janubiy Osiyo mamlakatlarida qora mollarda parazit qiluvchi *Trypanosoma brucei* so'nalar yordamida tarqaladi. Qozog'iston, Turkmaniston, O'zbekistonda va Ural oblasti cho'llarida tuyalar, otlar va eshaklarda og'ir "suv og'rig'i" kasalini *Trypanosoma evansi* keltirib chiqaradi. Bu tripanozoma ham so'nalar orqali tarqaladi. Otlarda kuyikish kasalini qo'zg'atuvchi *Trypanosoma equiperdum* bir hayvondan ikkinchisiga jinsiy aloqa orqali o'tadi.

Ayrim tripanosomalalar o'simlik to'qimalarida yashashga moslashgan. Masalan, leptomonas (*Leptomonas davidi*) Janubiy Amerikada kofe daraxti bargini sarg'ayib to'kilishiga, ba'zan qurib qolishiga sabab bo'ladi.

Leyshmaniyalar (Leishmania) ham tripanosomalarga birmuncha o'xshash tuzilgan, lekin odam terisida va ichki organlarida parazitlik qiladi. Ular hujayra ichida parazitlik qilganidan xivchin hosil qilmaydi, harakatsiz bo'ladi. Uzunligi 4-7 mkm bo'lgan bu parazitlarning ovalsimon hujayrasida bitta yadrosi va kinetoplasti bor. Leyshmaniyalarning ikki turi odamda parazitlik qiladi. Tropik leyshmaniya (*L. tropica*) yuz, qo'l va oyoqlar terisida parazitlik qilib, surunkali pendinka yarasini paydo qiladi. Bu yara O'rta Osiyo xalklari o'rasida yomon yara yoki pashshaxo'rda nomi bilan ma'lum. Bunda dastlab terida kichikroq shish paydo bo'ladi. Shish yiriklashib, surunkali ochiq yaraga aylanadi. Yara 1,5-3 yildan keyin tuzalib, uning o'rni chandiq bo'lib qoladi. Tabiatda leyshmaniya kemiruvchilar (yumronqoziq, kalamushlar) va yirtqich sutemizuvchilarda parazitlik qiladi. Bu hayvonlar leyshmaniyaning tarqalish manbasi hisoblanadi. Kemiruvchilar inida yashaydigan iskabtoparlar (*Phlebotomus pappatasi*) hayvonlar qonini so'rganida leyshmaniyaning o'ziga yuqtiradi. Iskabtoparlar ichagida leyshmaniya bo'linish orqali tez ko'payadi. Xivchini paydo bo'lganidan so'ng harakatlana boshlydi. Leyshmanioz Shimoliy Afrika, Janubiy Yevropa va Janubi-G'arbiy Osiyoning bir qancha mamlakatlarida, O'zbekistonning janubida tarqalgan. Cho'l

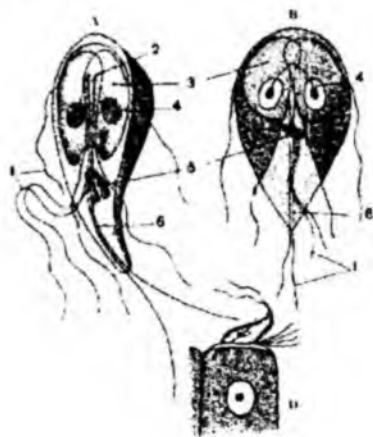
mintaqasida uning tabiiy manbai asosan yumronqoziqlar ini bilan bog'liq. Leyshmaniyalar ham tripanosomalar singari tabiatda yovvoyi hayvonlar organizmida mavjud bo'lib, hasharotlar orqali yuqadi. Rus parazitologi E. N. Pavlovskiy odamlar va hayvonlar o'rtasida bo'g'imoyoqlilar orqali nylanib yuradigan kasalliklarni *tabiiy manbali transmissiv kasalliklar* deb atagan.

Odam jigari, talog'i va limfa bezlarida parazitlik qiluvchi *Leishmania donovani* kala-azar og'ir ichki leyshmaniozni paydo qiladi. Bu kasallikni hum iskabtoparlar yuqtiradi. Kasallangan kishida kamqonlik paydo bo'lib, u o'zib ketadi. Jigar va talog'i shishib halok bo'lishi mumkin. Kala-azarni qo'zg'atuvchi leyshmaniya paraziti tabiatda itlar qonida yashaydi. Kala-azar Janubiy va Shimoliy Osiyo va Italiyada, Turkmanistonning ayrim xududlarida uchraydi. Har ikkala leyshmanioz bilan asosan bolalar kasallanadi. Kasallikdan doimiy keyin immunitet hosil bo'ladi. Shu mabdan odam leyshmanioz bilan faqat bir marta kasallanadi.

Ko'p xivchinlilar (Polymastigina) turkumi. Ko'p xivchinlilarga ncha murakkab tuzilgan parazit xivchinlilar kiradi. Xivchinlar soni to'rtta yoki undan ko'proq bo'ladi. Odam va umurtqali hayvonlarning ichagida parazitlik qiladigan trixomonas (*Trichomonas*)ning butun tana bo'ylab o'tuvchi ichki tayanch skelet - aksostili va to'lqinlanuvchi pardasi bo'ladi. Xuddi shunday o'q skelet lambliya (*Lambliia*) urug'iga mansub bo'lgan xivchinlilarda ham uchraydi.

Yo'g'on va ingichka ichakda parazitlik qiladigan *trixomonas (Trichomonas hominis)*ning uzunligi 7-10 mkm bo'lib tanasining oldingi tomonida to'rtta xivchini joylashgan (7-rasm). Beshinchi xivchini orqa tomonga egilib, tana pellikulasi bilan birga yupqa to'lqinsimon pardani hosil qiladi. Odamning tanosil-siydik yo'llarida *Trichomonas vaginalis* parazitlik qiladi. O'n ikki barmoq va ingichka ichakda, o't yo'llarda uchraydigan lambliya (*Lambliia intestinalis*) tanasi ikki tomonlama simmetriyali bo'lib, ikkitadan yadrosi va aksostilga o'xshash tayanch fibrillar apparati, 8 ta xivchini bor. Qorin tomonida ichakka yopishish uchun so'rg'ichi rivojlangan. Ular sista orqali tarqaladi. To'g'ri ichakka tushgan lambliyalar xivchinini yo'qotadi va qalin po'stga o'ralib, sista hosil qiladi. Lambliya ichakda ko'payib, uning normal faoliyatining

buzilishiga, ba'zan o't pufagining yallig'lanishi - xoletsistitga sabab bo'lishi mumkin.



7-rasm. Ichak lambliyasi (*Lambliya intestinalis*). A - yon tomondan va B - qorin tomondan ko'rinishi; D - epiteliyga yopishgan lambliya: 1-xivchinlar, 2-bazal tanacha, 3-so'rg'ich, 4-yadro, 5-parabazal tanacha, 6-aksostil.

2.1.2. OPALINALAR (OPALINATEA) KENJA TIPI

Opalinalar - ko'p yadroli ancha yirik birhujayralillar. Yassi tanasi ko'p sonli xivchinlar bilan qoplangan. Kenja tipga bitta sinf Opalinatea kiradi. Yaqin davrgacha Opalinalar xivchinlari infuzoriyalarning kipriklariga qiyos qilinib, ular infuzoriyalar tipi tarkibiga kiritilgan. Крупные многоядерные паразитические простейшие с плоским телом и с многочисленными жгутиками с одним классом опалината - *Opalinatea*. Olib borilgan tadqiqotlar ularning xivchinlarini infuzoriyalarning kipriklaridan farq qilishini ko'rsatdi. Bundan tashqari opalinalarning ko'p sonly yadrolari bir xilda bo'ladi. Ularning jinsiy ko'payishi konyugatsiya bilan emas, balki gametalar opulyatsiyasi orqali sodir bo'ladi. Baqa opalinasi - *Opalina ranarum* Opalinalarning tipik vakili hisoblanadi.

Opalina baqa ichagida jinssiz bo'yiga bo'linish orqali ko'payadi. Bahorda baqa ko'payishi davrida baqa ichagidan parazit sistalari suvga chiqadi. Sistaklarni itbaliqlar yutadi. Ichakda sistalardan bir yadroli ko'p xivchinli gametalar. Gametalar kopulyatsiyasidan hosil bo'lgan zigota sistaga aylanadi. Zigota yana qayta itbaliq ichagiga tushganida u ko'p yadroli opalinaga aylanad.

Topshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang

1. Xivchinlilarga xos xususiyatlarni ko'rsating. A-ko'pchiligi koloniya bo'lib yashaydi, B-xivchini bitta yoki bir nechta, D-ko'pchiligi parazit, E-hujayrasi qattiq qobiq bilan o'ralgan, F-faqat jinssiz ko'payadi, G-otimliksimon va hayvonsimon xivchinlilarga bo'linadi.

2. O'simliksimon xivchinlilarga xos xususiyatlar. A-yashil xromatoforlari bor, B-faqat geterotrof oziqlanadi, D-aralash oziqlanadi, E-fotosintezda pirunila sintezlaydi, F-yakka yashaydi, tezda glikogen hosil qiladi, G-ko'pchiligi parazit, H- fotosintezda glikogen sintezlaydi.

3. Evglena uchun xos xususiyatlarni ko'rsating. A-shakli duksimon, B-koloniyasi sharsimon, D-koloniya bo'lib yashaydi, E-yakka yashaydi, F-xivchini bitta, G- hujayrasida ikkitadan xivchini bor, H-sitoplazmasida yirik yadrosi, qisqaruvchi vakuoli, qizil dog' ko'zchasi bor, I-hujayralari o'zaro sitoplazma ipchalari yordamida qo'shilgan.

4. Volvoks qanday tuzilgan? (3-topshiriqqa qarang).

5. Evglena qanday oziqlanadi? A-yorug'da avtotrof, B-yorug'da geterotrof, D-qorong'ida geterotrof, E-qorong'ida avtotrof, F-aralash, G-bakteriyalar bilan.

6. Yashil evglena jinssiz qanday ko'payadi? A-vegetativ hujayralar ketma-ket bo'linadi, B-bo'yiga ikkiga bo'linadi, D-ikkita hujayra hosil bo'ladi, E-yangi yosh koloniya hosil bo'ladi.

7. Volvoksning jinsiy ko'payish davrlarini tartib bilan ko'rsating. A-zigota qizilab qoladi, B-mikrogametalar tuxum hujayralarni urug'lantiradi, D-bahorda zigotadan yangi koloniya hosil bo'ladi, E-generativ hujayralardan makrogametalar va mikrogametalar hosil bo'ladi, F-zigota hosil bo'ladi.

8. Hayvonsimon xivchinlilar uchun xos xususiyatlar: (2-topshiriqqa qarang).

9. Tripanozomalar uchun xos xususiyatlar: A-teri hujayralari ichida parazit, B-qon plazmasida parazit, D-uyqu kasalligini paydo qiladi, E-iskaptoparlar yuqtiradi, F-se-se pashshasi yuqtiradi, G-yomon yara paydo qiladi, H-tabiatta antilopalarda uchraydi, I-tabiatta kalamushlarda uchraydi, J-yara tuzalib, o'rni chundiq bo'ladi, K-odam davolanmasa halok bo'ladi.

10. Leyshmaniya uchun xos belgilar. (9-topshiriqqa qarang)

11. Trixomonos uchun xos belgilar: A-ichak va siydik-tanosil yo'llari parazit, B-o'n ikki barmoq ichak, o't yo'li paraziti, D-to'rt xivchinli, E-sakkiz xivchinli.

12. Lambliya uchun xos belgilar. (11-topshiriqqa qarang).

13. Haayvonlarning o'zbekcha va lotincha nomlarini juftlab yozing: A-Xivchin-lilar, B-O'simliksimon xivchinlilar, D-Hayvonsimon xivchinlilar, E-qalqondor xivchinlilar: 1-Zoomastigina, 2- Phytomastigina, 3- Dinoflagellata, 4- Mastigophora,

14. Yashil evglenaning sistematik o'rnini tipdan boshlab ko'rsating: A-Euglena, B-Mastigophora, D-Sarcomastigophora. E-Euglenoidea. F-Virides. G-

Phitomastigina.

15. Quyidagi nomlar o'rniga 2-rasmdagi raqamlarni yozing: A- qisqaruvchi vakuol, B- xromatofor, D- paramila, E- rezervuar, F-xivchin, G- stigma, H-yadro.

2.1.3. SARKODALILAR, YA'NI SOXTAOYOQLILAR (SARCODINA) KENJA TIPI

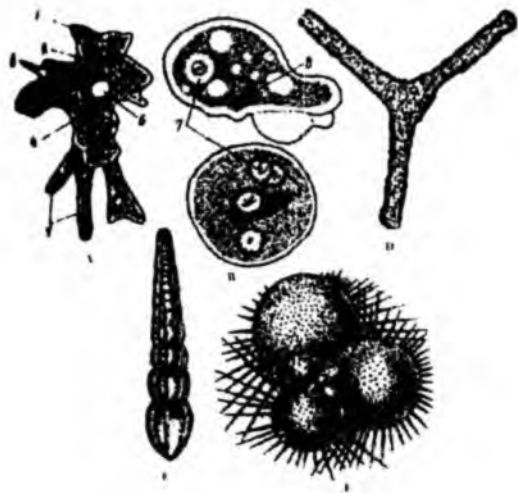
Sarkodalilar hujayrasi sirtida qattiq po'st bo'lmaydi. Hujayra sitoplazmasi faqat sitoplazma membranasi bilan tashqi muhitdan ajralib turadi. Shu sababdan ular tanasining shakli doimiy bo'lmasdan o'zgarib turadi. Bu sinfga mansub hayvonlar sitoplazmadan hosil bo'ladigan muvaqqat o'simtalar yordamida sekin-asta sirpanib harakatlanadi. Shu sababdan bu o'simtalar *pseudopodiyalar*, ya'ni *soxtaoyoqlar* deyiladi. Soxtaoyoqlar oziqni qamrab olish vazifasini ham bajaradi. Sarkodalilar hujayrasida bitta yoki bir necha yadrosi bor. Chuchuk suv va tuproqda yashovchi turlarida qisqaruvchi vakuol bo'ladi. Ular barcha bir hujayralilarga o'xshash butun tana yuzasi orqali nafas oladi. Sarkodalilar ko'pincha ikkiga bo'linish, ba'zan kurtaklanish orqali jinssiz ko'payadi. Jinsiy ko'payishda xivchinli yoki amyobasimon (xivchinsiz) gametalar hosil qiladi. Sinfga 11000 dan ortiq tur kiradi. Ko'pchilik turlari chuchuk suv, dengiz va tuproqda erkin yashaydi. Ayrim turlari parazitlik qiladi. Soxtaoyoqlilar sinfi ildizoyoqlilar, nurlilar, quyoshlilar kenja sinflariga ajratiladi².

Ildizoyoqlilar (Rhizopoda) sinfi. Ildizoyoqlilarning soxtaoyoqlari xilma-xil va harakatchan bo'ladi. Sitoplazmasi doimiy ixtisoslashgan qismlarga bo'linmagan. Kenja sinf amyobalar, chig'anoqli ildizoyoqlilar va foraminiferalar turkumlariga bo'linadi.

1. Amyobalar (Amoebina) turkumi. Bu turkumga sodda tuzilgan, qattiq skeleti yoki chig'anog'i rivojlanmagan ildizoyoqlilar kiradi. Ko'pchilik turlari chuchuk suvda, ayrimlari tuproq va dengizlarda hayot kechiradi. Bir qancha turlari odam va hayvonlarda parazitlik qiladi. Ular katta-kichikligi va soxta oyoqlari shakli bilan bir-biridan farq qiladi. Oddiy amyoba - *Amoeba proteus* chuchuk suv havzalarining loyli tubida

² Jon G.Houseman, Digital Zoology, Version 1 Student Workbook And,CD-ROM, University of Ottawa, 2000. 4 bet

yoqilaydi. Kattaligi 0,5 mm keladi (8-rasm). Tanasi tiniq sitoplazmadan tashkil topgan. Uni oddiy ko'z bilan payqab olish qiyin.



8-rasm. Soxtaoyoqlilar:
A- oddiy amyoba, B- ichburug' amyobasi, D, E, F- foraminiferalar (D- qum chig'anoqli, E- ohak chig'anoqli kameralari bir qator, G- ohak chig'anoqli kameralari spiral):
1-ektoplazma, 2- endoplazma, 3- hazm vakuollari, 4- yadro, 5- soxta oyoqlar, 6-qisqaruvchi vakuol, 7- sista ichida bo'lingan yadro, 8- qamrab olingan eritrotsit

Harakatlanishi va oziqlanishi. Amyobaning harakatlanishi bir tomchi nuvning oqishiga o'xshaydi. Hujayra sitoplazmasi hosil bo'layotgan soxtaoyoqlar tomonga oqib o'ta boshlashi bilan amyoba ham o'sha tomonga siljiydi. Tashqi omillar (harorat, yorug'lik, kimyoviy moddalar) amyobada to'g'ri yoki aks taksis paydo qilishi natijasida amyoba u yoki bu tomonga siljiydi. Soxtaoyoqlar oziqni qamrab, sitoplazmaga o'tkazish funksiyasini ham bajaradi.

Oziq modda amyobalar sitoplazmasiga har xil usulda o'tadi. Bir xil amyobalar (*Amoeba proteus*) soxta oyoqlari bakteriya, suv o'tlari va boshqa mayda oziq zarralarini ikki tomonidan oqib o'tib qamrab olsa, tpsimon suv o'tlarini harakat qilmasdan sitoplazmasiga tortib oladi. Sitoplazmaga o'tgan oziq atrofiga ozroq hazm suyuqligi ajralib, ovqat hazm qilish vakuoli shakllanadi. Hazm bo'lgan oziq sitoplazmaga ko'riladi. Hazm bo'lmagan oziq qoldiqlari esa sitoplazmaning to'g'ri kelgan joyidan tashqariga chiqariladi. Oziq moddalarni qamrab olinib, hujayra ichida hazm qilinishi *fagotsitoz* deyiladi. Ko'pchilik bir hujayralilar va tuban ko'p hujayralilar fagotsitoz usulida oziqlanadi.

Amyoba sitoplazmasi aniq ikki qismdan iborat. Sitoplazmaning

birmuncha yupqa, tiniq va quyuqroq tashqi qavati ektoplazma, ichki suyuqroq va donador qavati endoplazma deyiladi. Bu ikki qavat o'rtasida aniq chegara bo'lmaydi. Pseudopodiylar hosil bo'lishi jarayonida oqib kelayotgan sitoplazmaning sirtqi qismi quyuqlashib, ektoplazmaga aylanadi. O'sha daqiqada tananing qarama-qarshi tomonidagi ektoplazmasi suyuqlashib, qisman endoplazmaga aylanadi.

Ayirishi. Amyoba endoplazmasida hazm qilish vakuollari bilan birga tiniq va yirik pufakcha shaklidagi qisqaruvchi vakuol joylashgan. Bu vakuol bir daqiqa yo'qolishi va yana hosil bo'lishi mumkin. Vakuol sitoplazmadan sizib o'tadigan suyuqlik bilan to'lib turadi. Uning o'lchami ma'lum bir darajaga yetgach, qisqarish sodir bo'lib, suyuqlik maxsus teshik orqali sitoplazmadan chiqarib tashlanadi. Oddiy amyoba vakuolining suyuqlik bilan to'lishi va qisqarishi xona haroratida 5-8 minut davom etadi. Qisqaruvchi vakuol tana bosimini tartibga solib turuvchi osmoregulyatsiya organoidi hisoblanadi. Tashqi muhitdan amyoba sitoplazmasiga sizib o'tadigan suvning ortiqcha qismi ana shu yo'l bilan chiqarib turiladi. Vakuoldagi suyuqlik bilan birga hujayrada hosil bo'ladigan modda almashinish mahsulotlari ham chiqarib yuboriladi. Vakuol ishlashi natijasida sitoplazma orqali doimo suv oqib turadi. Amyoba suvda erigan kislorod bilan nafas oladi.

Ko'payishi. Amyoba endoplazmasida faqat bitta yirik yadro bo'ladi. Lekin yadroni faqat maxsus bo'yovchi moddalar bilan ishlangan preparatlarda ko'rish mumkin. Amyoba ikkiga bo'linish orqali jinssiz ko'payadi. Bu jarayon haqiqiy mitozdan iborat bo'lib, dastlab yadro moddalari teng ikkiga ajraladi, so'ngra amyoba tanasi bo'linadigan joyidan siqilib, ikkiga ajraladi va har qaysi bo'lagidan bittadan yadro hosil bo'ladi. Bo'linish haroratga bog'liq bo'lib, 1-2 sutka davom etadi. Jinsiy ko'payish faqat ayrim turlarda (*Amoeba diploida*) aniqlangan.

Parazit amyobalar. Odam va turli hayvonlar ichagida parazit amyobalarning bir necha turi topilgan. Ular orasida ichburug' amyobasi-*Entamoeba histolytica* (2-rasm) odamlarni, ya'ni qonli ichburug' (amyobiaz) bilan og'rishiga sabab bo'ladi. Ichburug' amyobasining kattaligi 20-30 mkm, yo'g'on ichakda yashab, ichak epiteliysini jarohatlaydi. Ichburug' amyobasining ektoplazmasi ancha qalin bo'lib,

endoplazmadan aniq ajralib turadi. Parazit ko'p sonli kalta va yo'g'on psevdopodiyalari yordamida faol harakat qiladi. Bu psevdopodiyalar asosan ektoplazma hisobidan hosil bo'ladi. Ichburug' amyobasi sista orqali tarqiladi. Ovqat qoldig'i bilan yo'g'on ichakdan to'g'ri ichakka tushgan amyobalar psevdopodiyalarini tortib olib, yumaloqlanadi. Ektoplazma yuqqa va pishiq qobiq ishlab chiqarib, parazit sista davriga o'tadi. Sista ichida amyoba yadrosi ketma-ket ikki marta bo'linadi. Shu tariqa sista ichidagi amyoba to'rt yadrolik bo'lib qoladi. Axlal bilan tashqariga chiqadigan sistalar noqulay sharoit ta'siriga juda chidamli, ular nam tuproqda 2-3 oy davomida ham yashovchanligini yo'qotmasligi mumkin. Lekin sistalar quruq va issiq muhit ta'siriga uzoq chidash berolmaydi. Sistalarni pashshalar ham tarqatishi mumkin.

Amyoba sistasi suv yoki ovqat bilan odam ichagiga tushganida uning qobig'i yemiriladi. Sitoplazmasi esa yadrolar soniga muvofiq ikki marta bo'lingach, to'rtta amyoba hosil bo'ladi. Yosh amyobalar faol oziqlanishga o'tadi. Kuchli zararlangan odam ichagidan bir sutkada 300 mln gacha sista chiqishi mumkin.

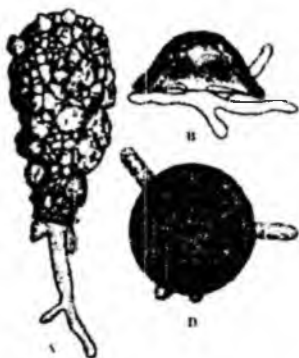
Odam ichagida yashovchi ayrim amyobalar mutlaqo zararsiz hisoblanadi. Ichak amyobasi - *Entamoeba coli* xuddi ana shunday amyobalardan hisoblanadi. Uning tuzilishi ichburug' amyobasiga o'xshash, lekin sistasi 8 yadroli bo'ladi.

Parazit amyobalar kasallangan tishlar kovagi, it, cho'chqa, ot va boshqa hayvonlar ichagi, asalarilarning malpigi naychalarida ham topilgan.

2. Chig'anoqli ildizoyoqlilar (Testacea) turkumi. Chig'anoqli ildizoyoqlilar tuzilishi yalang'och amyobalarga bir muncha o'xshab ketadi, lekin ulardan tanasining chig'anoq ichida bo'lishi bilan farq qiladi. Psevdopodiyalari chig'anog'ining bir tomonidagi teshik orqali tashqariga chiqib turadi. Chig'anoqlari odatda yumaloq yoki birmuncha oval qopchaga o'xshash bo'ladi (9-rasm). Ayrim turlarining chig'anog'i yuqqa organik moddadan, boshqalariniki mayda qum zarrachalaridan tarkib topgan. Turli chig'anoqli ildizoyoqlilar bir-biridan psevdopodiyalarining shakli va uzunligi hamda chig'anoqlarining tuzilishi bilan farq qiladi.

Chuchuk suv havzalarida keng tarqalgan arsella - *Arcella vulgaris*

chig'anog'i qo'ng'ir tusli kosacha shaklida bo'lib, uning markazida joylashgan teshikchasidan psevdopodiyalar chiqib turadi. Arsellaning chig'anog'i shoxsimon organik moddadan tuzilgan bo'lib, sitopolazmadan hosil bo'ladi. Difflyugiya (*Diffflugia*)ning noksimon kremniylik chig'anog'i asosan tashqi muhitdan olingan mayda qum zarrachalaridan iborat.



9-rasm. Chig'anoqli ildizoyoqlilar:
A-difflugiya. B- artsella. D- artsella
orqa tomondan ko'rinishi.

3. *Foraminiferalar* (Foraminifera) *turkumi*. Foraminiferalar turkumiga dengiz va okeanlarda hayot kechiruvchi mingdan ko'proq sarkodalilar kiradi (10-rasm). Ayrim vakillari O'rta Osiyoning sho'rlangan yer osti va quduq suvlarida ham uchraydi. Foraminiferalar dengizlarda har xil chuqurlikda, qirg'oqning litoral zonasidan boshlab eng chuqur abissal qismigacha tarqalgan. Lekin asosiy ko'pchilik turlari 200-300 metr chuqurlikda yashab bentos tarkibiga kiradi. Ayrim vakillari (masalan, globigerina- *Globigerina*) planktonda hayot kechiradi.

Tuzilishi. Foraminiferalarning sitoplazmatik tanasi turli shakldagi kremniy (qum) zarralaridan va ohaktosh (CaCO_3)dan tarkib topgan chig'anoq ichida joylashgan. Dengiz tubida yashovchi foraminiferalar chig'anog'i sirti silliq bo'ladi. Plankton tarkibiga kiradigan globigerinalar chig'anog'i sirtida esa chig'anoq sathini kengaytiradigan va shu orqali suvda qalqib turishga yordam beradigan radial joylashgan juda ko'p ninachalar bo'ladi.



10- rasm. Foraminifera (*Elfidium crisa*)ning nasl almashinib ko'payishi.
 A- zigota, B- mikrosferik individ,
 D- shizogoniya, E,F- makrosferik
 indvidlarni shakllanishi,
 G- gametalar hosil bo'lishi, H-gametalar
 kopullatsiyasi.

(Ohak skeletli foraminiferalarning ko'pchilik turlari chig'anoq'i ko'p kamerali bo'ladi. Chig'anoq ichki bo'shlig'i to'siqlar orqali bir necha, ba'zan yuzlab alohida kameralarga bo'lingan. Foraminiferalar sitoplazmasi to'siqlar orasidagi teshiklar orqali tutashgan. Chig'anoq sirtidagi mayda teshikchalar- *poralar* va chig'anoq og'izchalari orqali sitoplazmatik ipchalar - *rizopodiylar* chiqib turadi. Ipchalarga mayda oziq zarralari, namunasi, bir hujayrali suv o'tlarini yopishib qoladi. Mayda oziq zarralari chig'anoq og'izchasi orqali sitoplazmaga o'tadi. Yirikroq zarralar chig'anoqdan tashqarida fagotsitoz usulida hazm bo'ladi.

Ko'payishi. Foraminiferalarning ko'pchilik turlari murakkab siklda jinsiz va jinsiy nasllarining almashinuvi orqali ko'payadi. Ko'p kamerali *elfidiumning* jinsiz ko'payishi yadrosining bir necha marta ketma-ket bo'linishi bilan boshlanadi. Yadrosi bir necha o'ntadan yuzgacha bo'laklarga ajraladi. Yadro bo'laklari sitoplazma bilan o'ralib, uyubasimon yosh indvidlarni hosil qiladi. Yosh indvidlar chig'anoqdan chiqqandan so'ng bir kamerali dastlabki embrional chig'anoq hosil qiladi. Shundan keyin chig'anoq og'izchasidan bir oz sitoplazma ajralib chiqib, yangi chig'anoq kameralari paydo bo'ladi. Ana shu yo'l bilan ko'p kamerali chig'anoqli jinsiz nasl hosil bo'ladi. Ko'p marta bo'linish tufayli bitta organizmdan birdaniga bir necha indvidlarning hosil bo'lishi

shizogomya deyiladi.

Ahamiyati. Foraminiferalar qadimgi kembriy davrida juda keng tarqalgan. Million yillar davomida ular chig'anog'i dengiz tubiga cho'kib juda qalin cho'kma jinslarni hosil qilgan. Geologik jarayonlar tufayli qadimgi dengizlar o'rnida past tekislik va tog'lar hosil bo'lgan. Yer yuzining juda ko'p qismi, shu jumladan, O'rta Osiyo hududi ham qadimgi dengizlar tubidan iborat. Ohaktoshlar ham foraminiferalar, asosan, qazilma holda uchraydigan nummulitlar chig'anog'idan iborat. Misrning balandligi 150 m gacha bo'lgan mashhur piramidalari, Moskva, Sevastopol, Rim, Vena, Toshkent va boshqa shaharlardagi qadimiy binolar ohaktoshlardan qurilgan. Alp, Pirenei, Kavkaz. O'rta Osiyo, Himolay tog'lari ham foraminiferalar chig'anog'idan hosil bo'lgan ohaktoshlar bilan qoplangan. Ohaktoshning hosil bo'lishida qadimgi foraminiferalar- fuzulinlar ishtirok etgan. Bunday ohaktoshlar javdar urug'iga o'xshash qo'ng'ir-qizg'ish rangda bo'ladi. Turli geologik davrlarda har xil foraminiferalar turi yashab, qirilib ketgan. Shuning uchun ulardan yer osti boyliklari, ayniqsa, neftni qidirib topish uchun burg'ulash ishlarida yer qatlamlari yoshini aniqlashda foydalaniladi.

Nurlilar (Radiolaria) sinfi. Nurlilar plankton hayot kechiruvchi dengiz hayvonlari bo'lib, 8000 ga yaqin turi ma'lum. Ularning ko'pchilik turlari iliq suvli tropik va subtropik dengizlarda turli chuqurlikda tarqalgan, sovuq suvli dengizlarda kam uchraydi.

Tuzilishi ancha murakkab bo'lib, plankton hayot kechirishga moslashgan. Kattaligi 40-50 mkm dan 1 mm gacha, ba'zan undan ham yirikroq bo'ladi. Ko'pchilik turlarining sharsimon tanasi ichki murakkab mineral skeletga ega. Tanasidan har tomonga qarab juda ko'p ingichka ipga o'xshash psevdopodiylar chiqadi (11-rasm). Ko'pchilik nurlilar hujayrasining markazida bitta yirik yadrosi bo'ladi. Yadro gomogen (bir xil tiniqlikdagi) quyuc sitoplazma bilan o'rab olingan. Sitoplazmaning bu qismi va yadro markaziy kapsula ichida joylashgan. Kapsula organik moddadan iborat, uning devorida juda ko'p teshikchalari bo'ladi. Markaziy kapsula nurlilarning sitoplazmasini ichki va tashqi zonalarga ajratib turadi. Kapsula teshikchalari orqali sitoplazmaning ichki va tashqi zonalari tutashgan bo'ladi. Sitoplazmaning bunday ikki zonaga bo'linishi faqat

Nurlilar uchun xos bo'ladi.



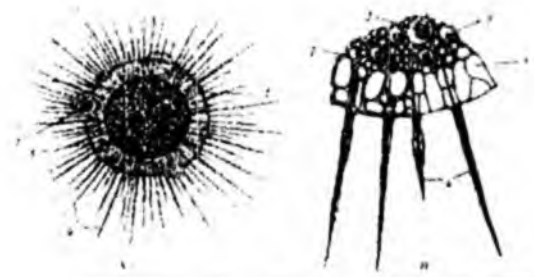
11- rasm. Akantometra (*Acanthometra elastica*) nurlisi. 1-3-ninalar, 4-psev-dopodiylar, 5-kapsula tashqarisidagi sitoplazma, 6-kapsula ichidagi sitoplazma va undagi yadrolar, 7-muskul tolachalari.

Sitoplazmaning tashqi zonasi ham bir necha qismdan iborat. Markaziy qismiga yaqin qismi donador quyuq sitoplazmadan, uning ustki qismi yopiqsimon shilimshiq kiritmalarga boy bo'lgan juda qalin ko'pikli qavatdan iborat. Ko'pikli qavatning sirtida yupqa to'rsimon sitoplazma qavati joylashgan. Bu qavat tashqi muhit bilan chegaralanadi. Ko'pchilik nurlarning kremniy oksidi yoki stronsiy sulfat ($SrSO_4$) tuzidan iborat murakkab skeleti bo'ladi. Skelet turli shaklda, xususan ninaga o'xshash, sharsimon, qo'ng'iroqsimon, tojsimon yoki boshqa xilda bo'lishi mumkin. Skelet tanani himoya qiladi va tana yuzasini kengaytirib, hayvonni suvda qalqib turishiga imkon beradi.

Ahamiyati. Nurlilar qazilma holda kembriy davridan boshlab barcha qatlamlarda uchraydi. Ayrim cho'kma jinlar, asosan, nurlilar skeleti qoldig'idan iborat bo'lib, radiolyaritlar deb ataladi. Radiolyaritlar Rossyaning Ural, G'arbiy Sibir, Uzoq Shark va boshqa hududlarida uchraydi. Bu jinlar tog' uni, ya'ni *trepel* nomi bilan mashhur. Trepeldan metallga ishlov beruvchi jilvir qog'ozlar tayyorlashda foydalaniladi. Nurlilar skeleti boshqa tog' jinlari, masalan, ohaktosh, bo'r va slanetslar tarkibiga ham kiradi. Ularning skelet qoldiqlari foraminiferalar bilan birga tog' jinlarining yoshini aniqlashda katta ahamiyatga ega.

Quyoshsimonlar (Heliozoa) sinfi. Quyoshsimon sinfiga chuchuk suvlarda va dengizlarda yashaydigan o'nlab turlar kiradi. Kichik suv huvzalarida kattaligi 1 mm keladigan *Actinosphaerium eichhorni* (12-tism) va *Actinophris sol* ko'p uchraydi. Nurlilardan markaziy

kapsulasining bo'lmisligi bilan farq qiladi. Quyoshsimonlarning yumaloq sharsimon hujayrasidagi sitoplazmasi katakli keng ektoplazma va endoplazma zonalariga ajraladi. Endoplazmadan radial joylashgan juda ko'p aksopodiyalar chiqadi. Shuning uchun ularning ko'rinishi quyoshga o'xshab ketadi. Endoplazmasida bitta yoki bir necha yadrosi, chuchuk suvda yashovchi turlarining ektoplazmasida esa ikkita qisqaruvchi vakuoli ham bo'ladi.



12- rasm. Chuchuk suv qo'yoshlisi (*Actinosphaerium eichhorni*). A- umumiy ko'rinishi, B-tanasi bir qismi kattalashtirilgan: 1-ektoplazma, 2-endoplazma, 3-oziq, 4-aksopodiyalar, 5-yadro.

Oziqlanishi. Quyoshsimonlar infuzoriyalar, xivchinlilar va mayda ko'p hujayralilar (og'iz aylangichlilar, kiprikli chuvalchanglar) bilan oziqlanadi. Ozig'ini aksopodiyalar yordamida yopishtirib olib, endoplazmaga o'tkazadi va hazm qiladi. Oziq qoldig'i ektoplazma orqali tashqariga chiqarib tashlanadi.

Mustaqil o'qish va bilimni baholash uchu test topshiriqlari

1. Bir hujayralilar ko'p hujayralilar bitta hujayrasidan qaysi belgilari bilan farq qiladi? A- jinssiz ko'payadi, B-mustaqil moddalar almashinish xususiyatiga ega, D- hujayrasi yirik, E- mustaqil ta'sirlanish, ko'payish xususiyatiga ega, F-sitoplazmasi ektoplazma va endoplazmadan iborat, G-asosan o'troq yashaydi.

2. Sarkomastigoforalar uchun xos xususiyatlar nimadan iborat? A-tanasi bitta hujayradan iborat, B-xivchinlar yoki kipriklar yordamida harakatlanadi, D-quruqliqla yashaydi, E-soxta oyo'qlar yoki xivchinlar yordamida harakatlanadi, F-suvda va tuproqda yashaydi, G-ko'pchilik turlari parazit.

3. Sarkomastigoforalar qanday sinflarga bo'linadi? A-o'simliksimon xivchinlilar, B-sarkodalilar, D-hayvonsimon xivchinlilar, E-xivchinlilar.

4. Sarkodalilar uchun xos belgilar? A-hujayra qobig'i bo'lmaydi, B-hujayra qobig'i pellikula, D-hujayrasi shakli doimiy emas, E-soxta oyo'qlar yordamida harakatlanadi, F-xivchinlar yordamida harakatlanadi, G-hujayra shakli doimiy.

5 Amyoba hujayrasi qismlari va ular funkstiyasini juftlab yoziing. A-
Mitoplastma, B-soxta oyo'qlar, D-hazm qilish vakuoli, E-qisqaruvchi vakuol, F-
yadro, G-hujayra membranasi: 1-oziqni parchalab, hazm qiladi, 2-ko'payishda
lotinok etadi, 3- hujayra osmotik bosimni boshqaradi, almashinuv
muhimotlarini chiqaradi, nafas olishda qatnashadi, 4-kislorod va suvni
Mitoplastmaga o'tkazadi, 5-soxta oyo'qlar hosil qiladi, 6-harakatlantiradi.

6 Amyobaning ko'payishini yetilish davridan boshlab tartib bilan
ko'rsating. A-ikkita yosh amyoba hosil bo'ladi, B-bo'linish yana takrorlanadi,
D-hujayrasi ikkiga bo'linadi, E-hujayralar oziqlanib o'sadi.

7 Amyoba hayotini qishga tayyorlanish davridan boshlab tartib bilan
ko'rsating. A-quay sharoitda sista qobig'i yoriladi, B-noquay sharoitda
hujayrasi yumaloqlanadi, D-sista shamol orqali tarqaladi, E-sistadan amyoba
chiqadi, F-sitoplazmasi qobiqqa o'raladi, G-amyoba hayoti davom etadi, H-
sista hosil bo'ladi.

8 Sarkodalilarning asosiy guruhleri va ularga xos tuzilish belgilarini
juftlab ko'rsating. A-foraminiferalar, B-nurlilar, D-quyoshlilar, E-chig'anoqli
amyobalar, F-ichburug' amyobasi: 1-juda mayda, soxta oyo'qlari kalta va
lotinok, 2-amyobaga o'xshash, lekin tanasi qum chig'anoq ichida, 3-tanasi
sharimon, soxta oyo'qlari tanasidan nurga o'xshab chiqib turadi, 4-
chig'anoq'i ohakdan iborat ko'p kamerali,

5-soxta oyo'qlari endoplastmasidan Quyosh nuri singari taraladi.

9 Sarkodalilar va ularning hayot kechirishini juftlab yozing. A-ichburug'
amyobasi, B-quyoshlilar, D-nurlilar, E-foraminiferalar, F-chig'anoqli
amyobalar: 1-dengiz tubi va planktonda hayot kechiradi, 2-chuchuk suvlar
planktoni, 3-dengiz planktoni, 4-yo'g'on ichak shilliq pardasi paraziti, 5-
chuchuk suv va botqoqliklarda.

10 Sarkodalilar va ularning ahamiyatini juftlab yozing. A-ichburug'
amyobasi, B-nurlilar, D-foraminiferalar: 1-chig'anoq'i qoldig'i tog' uni -trepel
otlokinasi hosil qiladi, 2-chig'anoq'i qoldig'i ohaktosh hosil qiladi, 3-ichburug'
maydo qiladi.

11 Sistematik guruhlarning lotincha va o'zbekcha nomlartini juftlab
yozing. A-Heliozoa. B- Testacea. D- Sarcodina. E-Radiolaria: 1- soxta
oyoqlilar. 2 - Qo'yoshlilar. 3- Nurlilar. 4- Chig'anoqli amyobalar.

12 Oddiy amyoba sistematik o'rmini tipdan boshlab tartib bilan ko'rsating:
A- Amobina. B- Sarcodina. D- Proteus. E- Amoeba, F-Sarcomastigifora. G-
Rhizopoda.

13 Quyidagi nomlar o'rniiga 1-rasmdagi raqamlarni yozing. A-yadro, B-
soxta oyoqlar, D-hazm bo'layotgasn oziq, E-qisqaruvchi vakuol, F-endoplastma,
G-ingositoz qilinayotgan suv o'ti.

2.2. APIKOMPLEKSLAR (APICOMPLEXA) TIPI

Apikomplekslar tipi 4800 ga yqin ko'pincha spora hosil qiluvchi parazit birhujayralilarni o'z ichiga oladi. Spora ularning tarqalishiga imkon beradi hamda noqulay tashqi muhit ta'siridan himoya qiladi. Bu parazitlarning harakat organellari rivojlanmagan. Faqat gametalarida xivchin bo'ladi. Ko'pchilik turlari hayot siklida jinsiz va jinsiy ko'payish gallasadi. Ular jinsiz ko'payish – *shizogoniyada* hosil bo'lgan merozoitlarlar xo'jayin tanasidagi yangi hujayralarni zararlaydi. Merozoitlar jinsiy ko'payadigan bo'g'im gamontlarni hosil qiladi. Gamontlar bo'linib jinsiy hujayralar makrogametalar va mikrogametalarni hosil qiladi. Mikrogametalarning xivchinlari rivojlangan. Gaametalar qo'shilishi natijasida hosil bo'lgan zigota shizogoniya yo'li bilan bo'linib, sporozoitlarga aylanadi. Sporozoitlar qalin po'st bilan qoplanib, sporaga aylanadi. Parazit spora ichida yana bo'linib ko'payadi va sistaga aylanadi. Shunday qilib, jinsiz ko'payish – *shizogoniya* va *sporogoniya* (spora ichida ko'payish) parazitlar sonini keskin oshishiga yordam beradi. Qattiq qobiq sista va sporalarni noqulay sharoitdan himoya qiladi. Ayrim sporalilar xo'jayin almashish orqali ko'payadi.

Elektron mikroskop yordamida bu parazitlar merozoitlari va sporozoitlarining oldingi apical uchki qismida xo'jayin organizmiga kirib olishga yordam beradigan maxsus apical organoidlar kompleksi bo'lishi aniqlangan. Tipning nomi ham ana shundan kelib chiqqan.

Klassifikatsiyasi. Tip Sporalilar va Perkinsiyalar sinflarini o'z ichiga oladi. Sporalilar Apikomplekslar tipining asosiy sinfi hisoblanadi. Bu sinf odam va hayvonlarda xavfli kasalliklarni paydo qiluvchi juda paparazitlarni o'z ichiga oladi. Perkinsiyalarda apical kompleks organoidali kuchsiz rivojlangan. Ular faqat jinsiz ko'payadi.

2.2.1. SPORALILAR (SPOROZOA) SINFI

Sporalilar turli hayvonlar va odam organizmida parazitlik qiluvchi bir hujayrali organizmlardir. Parazit hayot kechirish ta'sirida ularning tana tuzilishi ham birmuncha soddalashadi. Ularning harakatlanish organoidlari, qisqaruvchi va ovqat hazm qilish vakuollari rivojlanmagan. Lekin hayot sikli ancha murakkab bo'lib, jinsiz, jinsiy va sporogoniya

hujayralari almashib turadi. Jinssiz ko'payishi hujayraning ko'p marta bo'linishi (*shizogoniya*)dan iborat.

Jinsiy ko'payish ko'pchilik sporalilarda ikki xil tipdagi gametalar (*amizogametalar*)ning kopulyatsiyasidan iborat. Faqat gregarinalar bir xil tipdagi gametalar (*izogametalar*) hosil qiladi. Zigotasi odatda qalin po'st bilan o'ralgan bo'lib, oosista deyiladi. Ootsista ichida sporogoniya natijasida sporozoitlar hosil bo'ladi. Bir qancha sporalilarda sporozoitlar ham qattiq qobiq hosil qiladi. Sporozoitlar hosil bo'lishi bilan parazitning rivojlanish sikli tugallanadi. Sporalilar zigotasining dastlabki bo'linishi moyoz yo'li bilan boradi. Bu jihatdan ular foraminiferalar va barcha avchunlilar singari zigota davrida reduksiyaga uchragan gaploid kromosomali organizmlar hisoblanadi. Bu sinfga 4000 dan ortiq parazit turlari kiradi.

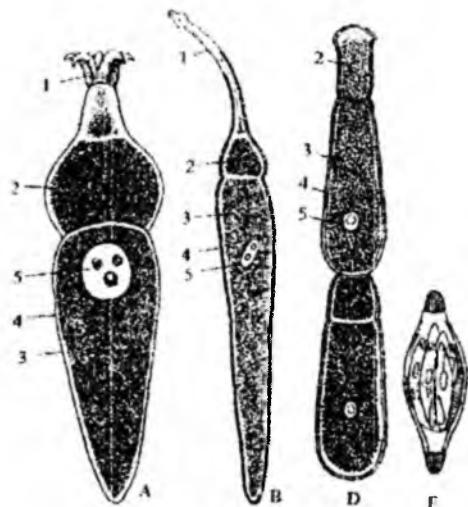
Sporalilar sinfi Gregarinalar va Koktsidiyalar turkumlarini o'z ichiga oladi.

Gregarinalar (Gregarinida) turkumi. Gregarinalarning umurtqasiz hayvonlarda parazitlik qiladigan 500 ga yaqin turi ma'lum. Ko'pchilik turlari, asosan hasharotlarning ichagida yashaydi. Ayrim vakillari halqali ohuvchalanglar, ninaterililar va qobiqlilarda ham uchraydi. Gregarinalar hayvonlarning tana bo'shlig'i, jinsiy va boshqa organlarida parazitlik qiladi. Gregarinalarning jinsiy ko'payishi o'ziga xos bo'lib, boshqa sporalilardan keskin farq qiladi. Ular orasida bo'g'imoyoqlilarning ichagida yashovchi haqiqiy gregarinalar (Eugregarinida) turkumi vakillari eng murakkab tuzilgan.

Tuzilishi. Gregarinalar xilma-xil shaklda, kattaligi 10 mkm dan 16 mm gacha bo'ladi. Tana shakli va kattaligi ularning qaysi organda parazitlik qilishiga ko'p jihatdan bog'liq. Ichakda yashovchi gregarinalar ancha yirik (16 mm gacha) duksimon, tana bo'shlig'idan olingan vakillari esa yumaloq shaklda bo'ladi. Ancha murakkab tuzilgan gregarinalarning tanasida yadrosi joylashgan eng yirik oxirgi bo'limi *deytomerit* va undan oldingi bo'limi *protomerit* deyiladi (13-rasm). Protomeritda yopishuv organ *epimerit* joylashgan. Epimerit og'izcha vazifasini ham bajaradi. Deytomerit va protomerit bo'limlari bir-biridan tiniq sitoplazma qatlami bilan ajralib turadi. Bu qatlam ektoplazmadan hosil bo'ladi.

Gregarinalarning epimeriti ichak devoriga yopishib turish uchun xizmat qilgani sababli turli shaklga ega bo'ladi.

Gregarinalarning hujayrasi tashqi tomondan pellikula qobiq bilan qoplangan. Sitoplazma juda aniq chegara bilan tiniq ektoplazma va birmuncha qoramtir-qo'ng'ir endoplazmaga ajralib turadi. Gregarinalarning harakatlanish organoidlari bo'lmaydi. Ular pellikulasida tana bo'ylab joylashgan maxsus burmalarning to'liqinsimon harakatlanishi natijasida asta-sekin sirpanadi. Gregarinalar faqat umurtqasiz hayvonlarda parazitlik qiladi.



13-rasm. Gregarinalar. A-
Corycella armata, B-
Stylocephalus longicollis, D-
Gregarina blattarum, E- gregarina
sporasi: 1-epimerit, 2-protomerit,
3-deytomerit, 4-kutikula, 5-yadro.

Koksidiyalar (Coccidia) turkumi. Koksidiyalar juda xilma-xil bo'lib, 2400 ga yaqin turini o'z ichiga oladi. Har xil halqali chuvalchanglar, mollyuskalar, bo'g'imoyoqlilar va umurtqali hayvonlarda parazitlik qiladi. Koksidiyalar hujayra ichida parazitlik qilishi bilan gregarinalardan farq qiladi. Ko'pchilik turlarining hayot sikli jinssiz va jinsiy ko'payish hamda sporogoniyaning qonuniy gallasishi orqali boradi. Xo'jayin almashtirmasdan rivojlanadigan turlarida sporogoniya tashqi muhitda boradi. Xo'jayin almashtirib rivojlanadigan turlarida esa sporogoniya va jinssiz ko'payish boshqa-boshqa xo'jayinlar organizmida rivojlanadi. Jinsiy ko'payishi xar xil kattalikdagi gametalarning kopulyatsiyasi (anizogamiya) orqali sodir bo'ladi. *Makrogameta* (tuxum hujayrasi)

gamontning bo'linmasdan bevosita o'sishi natijasida, *mikrogametalar* esa *gamontni* ko'p marta bo'linishi orqali hosil bo'ladi.

Koksidiyalar hayvonlarning ichagi, jigari, buyragi va boshqa organlari *epiteliy* hujayralari ichida parazitlik qiladi. Tanasi dumaloq yoki oval shaklida. Jinssiz va jinsiy ko'payishi doimo to'g'ri gallanib turadi. Jinssiz ko'payishi ko'p marta bo'linish (shizogoniya) yoki endodiogeniya deb ataladigan ikkiga bo'linish orqali sodir bo'ladi. Koksidiyalarning hayot sikli xilma-xil bo'lib, ayrim turlari faqat bitta xo'jayinda parazitlik qiladi, sporogoniya davri batamom yoki qisman tashqi muhitda o'tadi. Xo'jayin almushtirib rivojlanadigan koksidiyalarning jinsiz ko'payishi bitta xo'jayinda, jinsiy ko'payishi va sporogoniyasi boshqa bir xo'jayinda sodir bo'ladi. *Quyida Eimeria, Toxoplasma va Sarcocystia* urug'lariga mansub bo'lgan koksidiyalarning hayot siklini ko'rib chiqamiz.

Eimeriya urug'ining juda ko'p turlari har xil umurtqali hayvonlar, insonan quyonlar, echkilar, qo'ylar, yirik shoxli mollar va uy hayrandalarida parazitlik qiladi. Hayvonlar koksidiyalarning ootsistalarini suv yoki yem orqali yuqtiradi. Ootsistalar juda kichik bo'ladi. Quyon *eimeriya* ootsistalari uzunligi 12 mkm dan 35 mkm ga yetadi. Har bir ootsistada 4 tadan sporoblast (sporotsista)lar bor. Har qaysi sporotsista ichida esa 2 tadan ingichka chivalchangsimon harakatchan sporozoitlar bo'ladi. Oziq yoki suv bilan ichakka tushgan ootsistalar va sporotsistalar qobig'i yemirilib, sporozoitlar ichak bo'shlig'iga chiqadi. Sporozoitlar faol harakatlanib ichak, jigar, oshqozonosti bezi hujayralariga kirib oladi va oziqlanib o'suvchi davr - trofozoitlarga aylanadi. Trofozoitlar tez o'sadi; yadrosi ko'p marta ketma-ket bo'linib, ko'p yadroli shizontlarni hosil qiladi. O'z navbatida shizont ham bo'linib, ko'p sonli *merozoitlarni* hosil qiladi (14-rasm).

Ko'p marta bo'linish orqali jinsiz ko'payish *shizogoniya* deyiladi. Shizogoniyada hosil bo'lgan merozoitlar ichak bo'shlig'iga chiqib, qo'shni hujayralarga kirib oladi va jinsiz ko'payish yana takrorlanadi. Natijada parazitlar soni keskin oshadi. Jinssiz ko'payish 4-5 marta takrorlangandan ko'ng merozoitlardan jinsiy hujayralar (*gametalar*) hosil bo'la boshlaydi. Buning uchun hujayralarga kirib olgan merozoitlar gameta hosil qiluvchi gamontlarga aylanadi.



14-rasm. Koksidialar hayot sikli: 1,2- ichak epiteliysida o'sishi, 3,4,5- shizogoniya va merozoitlar hosil bo'lishi, 6,10- merozoitlarni ichak epiteliysiga kirishi, 7-9- mikrogametalar hosil bo'lishi, 11-13- makrogametalar hosil bo'lishi, 13-gametalar qo'shilishi, 14-17- ootsista va sporoblastlar hosil bo'lishi, 18-19-sporozoitlarni ootsistadamn chiqishi, 19- sporoit va merozoitlarni ichak epiteliysiga kirishi.

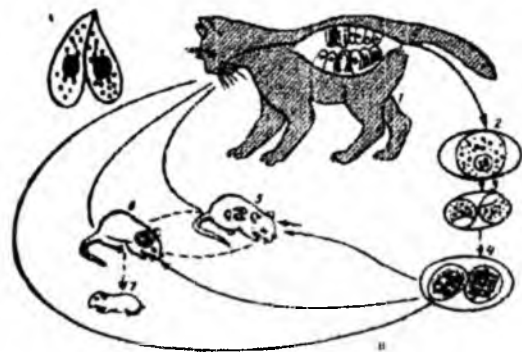
Ulardan bir qismi (makrogamontlar) bo'linmasdan o'sib, makrogameta -tuxum hujayralarni hosil qiladi. Ikkinchi qismi (mikrogamontlar)ning yadro va sitoplazmasi ko'p marta bo'linib, mayda mikrogametalar (spermatozoidlar)ni hosil qiladi. Spermatozoidlar tanasi cho'ziq, ikkita uzun xivchini yordamida faol harakat qiladi. Spermatozoidlardan biri tuxum hujayrasiga kirib, uning yadrosi bilan qo'shilishi natijasida urug'lanish (*kopulyatsiya*) sodir bo'ladi. Zigota mustahkam qobiq ishlab chiqarib, ootsistaga aylanadi. Ootsistaning bundan keyingi rivojlanishi organizmdan tashqarida boradi. Tashqi muhitda oosista yadrosi ikki marta bo'linib, har qaysi yadro bo'lagidan to'rttadan sporoblastlar hosil bo'ladi. Qattiq pust bilan o'ralgan sporoblastlar sporalar, yoki sporotsistalar deyiladi. Har bir sporaning yadrosi yana bo'linib, ikkita sporozoitni hosil qiladi. Ootsista ana shu davrda invazyali (zararlaydigan) bo'lib qoladi. Ootsistalar hayvon ichagiga tushganida ulardan sporozoitlar chiqadi va rivojlanish yana qaytadan boshlanadi.

Koksidialar orasida eymeriya urug'i vakillari turli uy hayvonlariga parazitlik qilib, katta ziyon keltiradi. Koksidialar oaydo qiladigan kasallik *koksidioz* deyiladi. *Eimeria magna*, *E.intestinalis* va boshqalar quyonlarda juda xavfli koksidioz paydo qiladi. Kasal yosh quyonlar ko'pincha

qandayligi yoppasiga qirilib ketadi. *E. tenella* jo'jalarni qirilib ketishiga sabab bo'lishi mumkin. Bir necha tur koksidiyalar (*E. zurni*, *E. smithi*) yirik shaxsli mollar, ayniqsa buzoqlarga katta ziyon keltiradi. *E. bovis* qoramollarda qonli ichburug' paydo qiladi. Baliqchilik xo'jaliklariga karp ichki ichiyusi - *E. safesh* ziyon yetkazadi.

Toksoplazma (*Toxoplasma gondii*) qushlar, sutemizuvchilar va odamlarda jigar, taloq, miya, qon tomirlari va boshqa organlarida parazitlik qiladi. Parazit dastlab 1908 yilda fransuz olimlari tomonidan kemiruvchilarda topilgan. Uzoq vaqt davomida uning systematik o'rni noma'lum bo'lgan. Faqat, 1970 yilda Daniya, Angliya va AQSH olimlari parazit hayot siklini o'rganishgandan so'ng uni koksidiyalar turkumiga kiritib ekanligi aniq bo'ldi.

Toksoplazma hujayra ichida parazitlik qiladi; xo'jayin almashtirish siklini rivojlanadi (15-rasm). Hayvonlar parazit sistasini yutib, yoki kasal hayvonlarni yeb zararlanadi. Parazit yo'ldosh orqali ham embrionga o'tadi. Toksoplazmaning jinsiy ko'payishi mushuk organizmida kuzatilgan. Mushuklar parazitni kemiruvchilardan yuqtiradi. Mushuk organizmida parazitning hayot sikli, boshqa koksidiyalar singari jinsiy ko'payish va o'zotsistalar hosil bo'lishi bilan tugallanadi.

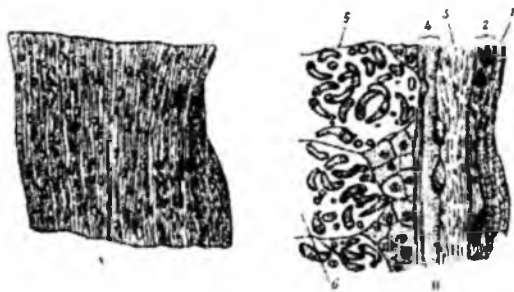


15- rasm. Toksoplazma. A- bo'linib ko'payishi, B- rivojlanish sikli: 1- mushuk ichida shizogoniya, 2,3,4- ootsistani shakllanishi, 5,6- sichhqon tanasida ko'payishi, 7- homilani zararlanishi.

Toksoplazma har xil ta'sir ko'rsatadi. Ayrim hayvonlar kasallikka berilmisligi; boshqalari esa juda ta'sirchanligi tufayli halok bo'lishi mumkin. Odamga toksoplazma bilan zararlanishi uy hayvonlari, asosan mushuklar bilan bog'liq. Odatda parazit mushuklarda ko'p uchraydi. Lekin ular kasal bo'lmasdan parazitni tashuvchi bo'lib qoladi.

Toksoplazma odatda limfa, nerv va ko'zni shikastlaydi. Odam va sutemizuvchilar embrioni ona qornida zararlanganida bola niobud bo'lishi yoki uning ayrim organlari og'ir jarohatlanishi mumkin.

Sarkosporidiyalar (Sarcosporidia), ya'ni go'sht sporalilari uy hayvonlari (qora mollar, cho'chqalar, parrandalar) va bir qancha yovvoyi hayvonlar muskullarida parazitlik qiladi. Ular go'shtda 0,5-5 mm uzunlikdagi sistalar hosil qiladi. Sistalar ichida yuzlab chuvalchangsimon bir yadroli merozoitlar bo'ladi (16-rasm). Ularning hayot sikli koksidiyalarga o'xshaydi; lekin ikkita xo'jayinda rivojlanadi. Yirtqich hayvonlar (mushuk, it) va odam asosiy xo'jayin bo'lib, ular organizmida parazitning jinsiy bo'g'imlari rivojlanadi. Go'sht sporalilari bilan zaharlangan hayvonlarda odatda kasallanish alomatlari kam seziladi. Ayrim hollarda organizmida parazit juda tez ko'payib ketganida kasallanish alomatlari paydo bo'lishi mumkin.

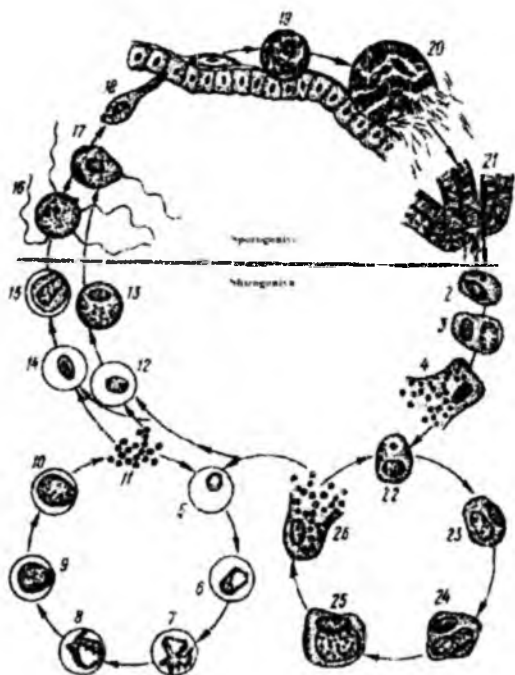


16-rasm. Sarkosporidiyalar (Sarcocystis). A- parazitning go'shtdagi sistalari (tabiiy kattalikda), B- sista yorib ko'rsatilgan 1-muskul tolasi, 2,3-biriktiruvchi to'qima, 4-tsista po'sti, 5-kameralar orasidagi to'siq, 6-kamera ichidagi sistozoidlar.

Qon sporalilari xo'jayin almashtirib rivojlanadigan bir necha o'nlab turlarni o'z ichiga oladi. Ularning jinsiy ko'payishi qon so'ruvchi pashshalar ichagida, jinssiz ko'payishi esa odam va boshqa umurtqalilar (qushlar, sutemizuvchilar, sudralib yuruvchilar) organizmida boradi. Pashshalar ularning asosiy xo'jayini, odam va umurtqali hayvonlar esa oraliq xo'jayini hisoblanadi. Qon sporalilarining sporogoniyasi (spora ichida ko'payishi) hech vaqt tashqi muhitda emas, balki odatda pashshalar organizmida boradi. Bu hasharotlar sporalilarni tashuvchilar hisoblanadi.

Plasmodium urug'iga odamda parazitlik qiluvchi to'rtta tur kiradi. Bu plazmodiylarning hayot sikli bir-biriga o'xshash bo'lib, quyidagicha boradi. Bezagak pashshasi (Anopheles)ning urg'ochisi odam qonini so'rganida (erkak pashshalar qon so'rmasdan, balki gul nektari bilan

oziqlanadi) qonga bezgak plazmodiysining juda ko'p sporozoitlarini o'tkazadi (17-rasm). Plazmodiy sporozoitlari 5-8 mkm keladigan juda kichik chuvalchangsimon bir yadroli hujayralar bo'lib, tuzilishi koktsidialarning sporozoitlariga o'xshaydi. Sporozoitlar qon oqimi bilan butun tanaga tarqalib ketadi. Ular jigar va qon tomirlari endotelyasi (ichki epiteliy) hujayralariga kirib olib, trofozoit va shizont stadiyalarini o'taydi. Jinssiz ko'payish (shizogoniya) natijasida shizontlardan juda ko'p bir yadroli hujayralar - merozoitlar hosil bo'ladi. Merozoitlar endi zararlangan organning boshqa hujayralariga va qon eritrotsitlarga kirib olib o'sadi. Parazitning eritrotsitlar gemoglobini hisobida oziqlanib o'sadigan davri *trofozoidlar* deyiladi.



17-rasm. Bezgak parazitning hayot sikli. 1-qonga o'taayot-gan merozoitlar; 2,3-sporozoitlarni jigarda ko'payishi; 4-sporozoitlardan merozoitlarni hosil bo'lishi, 5-11- eritrotsitlarda merozoitlarni ko'payishi, 12,13-makrogametotsitni etilishi, 14, 15-mikrogametotsitlarni etilishi, 16, 17-makrogametalarini hosil bo'lishi va kopulyatsiyasi, 18-zigotani pashsha ichagi hujayrasiga kirishi, 19, 20-sporozoitlar hosil bo'lishi va tana bo'shlig'iga chiqishi, 21-sporozoitlarni pashsha so'lak bezga o'tishi; 22-26-parazitni endoteliy hujayralarida rivojlanishi.

Trofozoitlardan bo'linib ko'payuvchi shizontlar hosil bo'ladi. O'sayotgan trofozoitlarda koktsidialar merozoitlaridagiga o'xshash ultratsitostom bo'lishi aniqlangan. Shizontlar eritrotsit hujayrasini to'ldirib oladi. Parazit eritrotsitlar gemoglobining bir qismini hazm qiladi, hazm

bo'lasdan qolgan qismi esa qoramtir pigment melaninga aylanadi. Har qaysi eritrotsitlardagi har bir shizont bo'linib (shizogoniya) 10-20 merozoit hosil qiladi. Merozoitlar eritrotsitlarni yemirib, qon plazmasiga chiqadi va yangi eritrotsitlarga kirib oladi. Jinssiz ko'payish yana takrorlanadi.

Eritrotsitlar yemirilganida qonga melanin bilan birga zaharli almashinuv mahsulotlari chiqariladi. Bu moddalar ta'sirida odam tanasi harorati keskin ko'tarilib, bezgak huruj qiladi. Bir necha marta *shizogoniya* siklidan keyin parazit ko'payishdan to'xtaydi. Eritrotsitlarga kirgan merozoitlar o'sib, shizontlar emas, endi gametotsitlar (gameta hosil qiluvchi hujayralar)ni hosil qiladi. Gametotsitlar ikki xil, ya'ni birmuncha yirik - makrogametotsitlar va mayda mikrogametotsitlar bo'ladi. Gametotsitlarning bundan keyingi rivojlanishi chivin (*Anopheles*) tanasida davom etadi. Urg'ochi chivin qon so'rganida chivin tanasida makrogametotsitlar yirik makrogametalar, mikrogametotsitlar esa bo'linib, 5-6 ta harakatchan mayda mikrogametalar aylanadi. Chivin ichagi bo'shlig'ida mikro va makrogametalar qo'shilishib, urug'lanish sodir bo'ladi. Hosil bo'lgan juda harakatchan zigota *ookineta* deyiladi. Zigota chivin ichagi devorini teshib, ichakning tana bo'shlig'iga qaragan devoriga o'tib oladi. Bu yerda zigota elastik po'st bilan o'ralib, ootsistaga aylanadi. Ootsista yadrosi ko'p marta bo'linib, sporozoitlarni hosil qiladi. Ootsista qobig'i yorilgandan so'ng sporozoitlar tana suyuqligi-gemolimfaga chiqadi. Gemolimfadan sporozoitlar chivin so'lak bezlariga, so'ngra so'lak naylarga o'tadi. Chivin chaqqanda parazitlar yana odam qoniga o'tib, jinssiz ko'paya boshlaydi. Bezgak plazmodiysi rivojlanishi davomida tashqi muhitga chiqmaydi. Shu sababdan hayot siklida spora hosil qilmaydi.

Odam organizmida *Plasmodium* avlodining bezgak paydo qiluvchi 4 turi (*P.vivax*, *P.malariae*, *P.falciparum*, *P.ovale*) uchraydi. Ular bir-biridan ayrim morfologik va biologik xususiyatlari bilan farq qiladi. *P.malariae* turida jinssiz sikl, binobarin bezgakning xuruj qilishi har 72 soatda takrorlanib turadi. Shuning uchun bu tur paydo qilgan kasallik ham 4 kunlik bezgak deyiladi. *P.vivax* juda keng tarqalgan. Uning hayot sikli 48 soat davom etadi. Bezgak ham har 3 kunda xuruj qilib turadi. *P.falciparum* parazitida shizogoniya 24 yoki 48 soat davom etadi, lekin bezgak xuruji

uzoq davom etadi va eng xavfli hisoblanadi. *P.falciparum* paydo qilgan kasallik tropik bezgak deb ataladi. *P.ovale* faqat Afrikada uchraydi.

Bezgak plazmodiysi odam qoniga o'tgandan so'ng dastlabki kasallik alomatlari paydo bo'lguncha o'tgan vaqt kasallikning yashirin, ya'ni inkubatsiya davri deyiladi. Bezgak kasalligi inkubatsiya davri odatda 2 hafta, ba'zan 6 oy va undan ko'proq ham davom etishi mumkin. Kasallik haroratning juda tez va keskin (40° va undan yuqori) ko'tarilishi bilan boshlanadi. Bir ozdan so'ng harorat yana meyorga keladi, lekin isitmalash har doim ma'lum vaqt (24, 48 yoki 72 soat) o'tgandan so'ng takrorlanib turadi. Bezgak xuruji shizogoniya natijasida hosil bo'lgan merozoitlarning eritrotsitlardan qon zardobiga chiqish davriga to'g'ri keladi. Bezgakda kuchli anemiya (kam qonlilik) paydo bo'ladi. 1mm^3 qondagi eritrotsitlar soni normadagi 5 mln dan bir mln gacha tushib qoladi. Kasal kishining qoni, jigari va talog'ida melanin ko'payib, jigari shishib ketadi.

Bezgak XIX asrning oxiri va XX asrning 40-yillarigacha Kavkaz, O'rta Osiyo, Volganing o'rta va quyi qismi va Ukrainada keng tarqalgan edi. 1935 yilning o'zida mazkur xududlarda 9 mln. kishi bezgakka chalinganligi ma'lum. O'sha davrda bezgak Afrika, Janubiy Amerika, Osiyo va Yevropa mamlakatlarida tarqalgan edi. 30-yillarda faqat Hindistonning o'zida har yil 100 mln.dan ortiq kishi bezgak bilan og'rigan. Keyingi yillarda chivinlarga qarshi kurashning biologik usullari tobora ko'proq yoyilmoqda. Xususan, iqlim birmuncha iliq bo'lgan joylarda bezgak chivini lichinkasini yo'qotish uchun hovuz va ko'llarda gambuziya balig'i ko'paytirilmoqda. Shuning bilan birga bezgak chivinlariga qarshi genetik usullar ham ishlab chiqildi. Buning uchun erkak chivinlar yig'ib, rentgen nuri ta'sirida sterillangach, tabiatga qo'yib yuboriladi. Chivinlar urg'ochisini urug'lantiradi, lekin urug'langan tuxumlardan lichinkalar chiqmaydi, yoki tuxumda n chiqqan lichinkalar normal rivojlana olmaydi.

2.3. MIKSOSPORIDIYALAR (MYXOSPORIDIA) TIPI

Miksosporidiyalar tipi miksosporalilar (*Myxosporea*) va aktinomiksidlar ya'ni aktinosporalilar (*Actinosporea*) sinflarini o'z ichiga oladi. Umurtqasiz hayvonlar va tuban umurtqalilar (asosan, baliqlar, halqali chuvalchanglar, ba'zan sudralib yuruvchilar) tana bo'shlig'i,

to'qimalari va hujayralarida parazitlik qiladi. Hayot sikli parazitlik qiluvchi vegetativ stadiya (trofont) va tarqalish uchun xizmat qiluvchi sporalik stadiyalarini o'z ichiga oladi. Parazitlik qiluvchi stadiyasi ikki tipdagi (vegetativ ham generativ) hujayralardan iborat. Mikosporidiyalar asosan jinsiz ko'payadi. Generativ hujayralardan reduksion (meyoz) bo'linish natijasida juda ko'p sporalar hosil bo'ladi. Sporalarda spiral o'ralgan otiluvchi ipchasi, kapsula va amyobasimon ko'pincha ikki yadroli murtagi (sporozoiti) bo'ladi. Sporalar xo'jayin organizmiga tushib qolganida otiluvchi iplar kapsuladan otilib chiqib, sporani ichak devoriga yopishib olishiga yordam beradi.

Miksosporalilar (Myxosporea) sinfi. Mikosporalilar, ya'ni shilimshiq sporalilarga asosan baliqlarda, ba'zan sudralib yuruvchilarda parazitlik qiluvchi bir necha yuz tur kiradi. Ular tabiatda hamma suv havzalarida uchraydi. Ayrim miksosporalilar baliqlar, ayniqsa, baliq chavoqlarida og'ir kasallik paydo qilib, baliqchilik xo'jaliklariga katta ziyon keltiradi.

Miksosporalilar to'qimalar va tana bo'shlig'ida yashaydi; jabralar, teri, muskullar, o't pufagi, qovuq, tog'ay va boshqa organlarni zararlaydi. Organlar bo'shlig'ida uchraydigan voyaga yetgan miksosporalilar ko'p yadroli amyobaga o'xshash bo'ladi (18-rasm). Ularning kattaligi bir necha mkm.dan 2 sm gacha keladi. To'qimalarda 1-2 sm va undan ham yirikroq shishlar hosil qiladi.



18-rasm. Mikosporidiya.
 A- *Myxobolus pfeifferi* bilan zararlangan baliq.
 B- parazit: 1,2- qurollanmagan parazit kapsulasini oldingi va yon tomondan ko'rinishi, 3- qurollangan kapsula.

Miksosporalilar sporasi juda xilma-xil va murakkab tuzilgan, ko'pincha ikki, ba'zan 3-6 tavaqali bo'ladi. Spora ichida otuvchi kapsulasi, kapsulada esa otiluvchi ip o'rami joylashgan. Sporalarning tashqi tomondan qattiq po'st bilan qoplangan va ko'pincha uzun o'simtalari

bo'ladi. Baliq tanasidan suvga tushgan sporalarni boshqa baliqlar yutishi mumkin. Ichakda ovqat hazm qilish shirasi ta'sirida otiluvchi ipchalar kapsuladan otilib chiqib, ichak devoriga sanchiladi. Sporaning tavaqalari ochilib, amyobaga o'xshash parazit chiqadi va ichak epiteliysi orqali qonga o'tib oladi. Parazit qon orqali turli organlarga boradi. Uning yadrolari bo'linishi natijasida ko'p yadroli plazmodiy hosil bo'ladi. Keyinchalik plazmodiyda generativ yadrolar shakllanadi va spora hosil bo'ladi.

Miksosporidialarning generativ va vegetativ yadrolari diploid xromosomal bo'ladi. Faqat spora hosil bo'lish jarayonida meyozi natijasida yadrolar gaploid bo'lib qoladi. Buning natijasida spora hosil qiluvchi yadrolar (shu jumladan, amyobasimon murtak, otuvchi kapsula va tavaqalarning yadrolari) gaploid bo'ladi. Faqat amyobasimon murtakning spora ichidan chiqishidan oldin murtak yadrolari juft-juft bo'lib qo'shilishi natijasida diploid yadro hosil bo'ladi. Bunday jinsiy ko'payish *avtogamiya* deyiladi. Jinsiy ko'payish xususiyati, hayot siklida yadrosining gaploid va diploid fazalari nisbati o'ziga xos bo'lishi, xivchinli davrining bo'lmasligi bilan miksosporidialar boshqa sporalilarga o'xshab xivchinlilarga emas, balki soxta oyoqchilarga yaqin turadi.

Bir qancha miksosporidialar baliqlarni ko'plab nobud bo'lishiga sabab bo'ladi. Gulmoy (forel) o'stiriladigan xo'jaliklarga miya miksozomasi (*Myxosoma serebralis*) katta ziyon keltiradi. Parazit yosh baliqlar tog'ay to'qimasini zararlab, ularning umurtqalarini qiyshayishiga sabab bo'ladi.

Aktinomiksidlar yoki aktinosporalilar (*Astinosporea*) sinfi vakillari halqali chuvalchanglar va sipunkulidlarda parazitlik qiladi. Ular miksosporalilardan sporasining yanada ham murakkabroq tuzilishi bilan farq qiladi.

2.4. MIKROSPORIDIYALAR (MICROSPORIDIA) TIPI

Mikrosporidialar hujayra ichida parazitlik qiladi, asosan har xil bo'g'imoyoqlilarni, ba'zan umurtqali hayvonlar (asosan baliqlar)ni zararlaydi. Bu tipga 900 ga yaqin tur kiradi. Sporasida otiluvchi ipi bo'lishi bilan ular qisman miksosporalilarga o'xshab ketadi. Lekin

mikrosporidiyalar sporasi yuqorida qayd qilinganidek ko'p hujayrali, mikrosporidiyalarning sporasi bir hujayrali bo'ladi. Mikrosporidiyalar sporasi juda kichik (4-10 mkm) bo'lib, qattiq po'st bilan qoplangan. Spora ichida spiral o'ralgan ipchasi va ikki yadroli murtak (*sporoplazma*) bor (19-rasm).

Mikrosporidiyalarning hayot sikli ham mikrosporidiyalarnikiga o'xshash bo'ladi. Sporasi oziq bilan xo'jayini ichiga tushganida otuvchi kapsuladan otilib chiqqan ipchasi ichak epiteliysiga botib kiradi. Ip bilan birga sporadan chiqqan ikki yadroli sporaoplazma epiteliy hujayrasiga kirib oladi. Xo'jayin hujayrasida parazit shizogoniya orqali ko'payib, ko'p hujayrali zanjirni yoki ko'p yadroli plazmodiyini xrsil qiladi. Shundan so'ng plazmodiy tanasi va zanjir alohida hujayralarga ajralib ketadi. Yadrolar bir marta bo'lingandan so'ng har qaysi hujayra ikki yadroli bo'ladi. Hujayra qattiq po'st bilan o'ralib, spora hosil qilish jarayonida plazmodiyning ikkala yadrosi bir-biri bilan qo'shiladi. Shundan keyin keladigan sporogoniya jarayonida yuqorida ta'riflangan bir hujayrali sporalar hosil bo'ladi. Spora ichidagi yadrolarning qo'shilishi jinsiy ko'payish jarayonidagi jinsiy hujayralarning qo'shilishiga o'xshaydi.



19- rasm. Nozema (*Nozema bombyci*) mikrosporidiyasini rivojlanish sikli Chapda - qurt ichagi epiteliysida jinsiy ko'payishi va spora hosil qilishi, o'ngda - sporani hujayradan chiqishi va amyobasimon parazit hosil bo'lib, qurt ichagi epiteliy hujayrasiga kirib olishi.

Asalarilarning o'rta ichagi epiteliy hujayralari, ba'zan malpigi naychalari, gemolimfasi, tuxumdonlari va so'lak bezlarida *Nosema apis* parazitlik qiladi. Oval shakldagi parazitning uzunligi 5-6 mkm, ichak hujayralarining yemirilishiga sabab bo'ladi. Kasal arilar yaxshi ucholmaydi, kuchsizlanib ko'pincha halok bo'ladi.

Tut ipak qurti nozemasi (*Nosema bombyci*) ifloslangan tut bargi orqali ipak qurtiga yuqadi. Ichak epiteliysi orqali qonga o'tgan parazit qurtning

lumma organlarini zararlaydi. *N. bombyci* (19-rasm) qurtlarda "qora son" (*q'brina*) paydo qiladi. Kasal qurtlarning terisi qoramtir dog'lar bilan qoplanadi. Bunday qurtlarning axlati orqali tashqi muhitga juda ko'p sporalar chiqarib, boshqa qurtlarni ham zararlaydi. Kasallangan qurtlar ko'pincha halok bo'ladi. Kuchsiz zararlangan qurtlar halok bo'lmasdan pilla ichida g'umbakka aylanadi. G'umbakdan nozema bilan zararlangan kupalak chiqadi. Kapalak esa zararlangan tuxum qo'yadi. Shunday qilib, kasallik nasldan- naslga o'tadi.

Mikrosporidiyalarning ayrim turlari baliqlar muskuli va biriktiruvchi to'qimalarida parazitlik qiladi. Asalari va tut ipak qurtida *mikrosporidozga* qarshi kurashish asosan profilaktika tadbirlaridan iborat. Zararlangan ari oilalari dezinfeksiya qilinadi. Kuchli zararlangan oilalar kuydiriladi. Tut ipak qurtida pebrinani oldini olish uchun kapalak tuxumlari tekshirishdan o'tkazib turiladi. Parazit sporasi topilgan to'dalardagi tuxumlar kuydiriladi.

Atsetosporidiylar (*Ascetospora*) tipi. Atsetosporidiylar dengiz mollusklarida parazitlik qiladi. 30 tura ma'lum. Ayrim turlari ustritsa etishtiruvchi xo'jaliklarga bir muncha ziyon etkazadi. Ularning sporasi ko'p hujayrali, yupqa po'stli. Sporasida otuvchi kapsulasi bo'lmaydi. Har bir spora ichida bitta yoki bir nechta murtagi bo'ladi. Parazit murtagi spora po'stidagi poralar orqali xo'jayini tanasiga chiqib, ko'p yadroli plazmodiyga aylanadi.

Labirintulalar (*Labyrinthomorpha*) tipi. Dastlab labirintulalar zamburug'larga kiritilgan. Keyingi tadqiqotlar natijasida ular mustaqil Labirintulalar tipi sifatida Birhujayralilar kenja dunyosi tarkibiga kiritildi.

Labirintulalar umumiy yaxlit sitoplazma bilan o'ralgan hujayralar to'plamidan iborat. Ular dengiz suv o'tlari sirtida hayot kechiradigan sitoplazmatik ipchalarga o'xshab ketadi. Ipchalar ichida duksimon hujayralar joylashgan. Labirintulalar xivchinli zoosporalar yordamida ko'payadi. 35 turi ma'lum.

Topshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang.

1. Sporalilar uchun xos xususiyatlar nimadan iborat? A-ko'pchilik turlari parazit, B-erkin yashovchi va parazit turlardan iborat, D-barcha turlari odam va hayvonlarda parazit, E-harakatlanish organoidlari bo'lmaydi, F-ko'pchiligi

hayotining ma'lum davrida spora hosil qiladi, G-sista hosil qilmaydi, H-rivojlanish sikli soddalashgan, I-rivojlanish sikli murakkab nasl gallanish orqali boradi.

2. Kokstidiyalar uchun xos xususiyatlar nimadan iborat? A-quruqliqla yashovchi sut emizuvchilar qonida parazit, B-eritrostitlar ichida yashaydi, D-ichakda parazit, E-epiteliy hujayralari ichida yashaydi, F-asosiy va oraliq xo'jayin almashtirish orqali ko'payadi, G-ichburug'ga o'xshash kasallik paydo qiladi, H-sistasi oziq orqali yuqadi, I-qon so'ruvchi hasharotlar orqali yuqadi, J-hayot sikli sista hosil qilish bilan tugaydi, K- sista hosil qilmaydi.

3. Qon sporalilari uchun xos xususiyatlarni ko'rsating (2-topshiriq).

4. Qon sporalilari qaysi hayvonlarda parazitlik qiladi? A-sut emizuvchilar, B-hasharotlar, D-qushlar, E-sudralib yuruvchilar, F-baliqlar, G-suvda ham quruqliqla yashovchilar, H-odam, I-ayrim umurtqasizlar.

5. Bezgak parazitining: A-asosiy xo'jayini, B-oraliq xo'jayini, D-tashuvchisini juftlab ko'rsating: 1-odam, 2-bezgak chivini.

6. Bezgak parazitining organizmda rivojlanishini odamga yuqishidan boshlab tartib bilan yozing: A-sporozoitlar jinsiz ko'payib, yangi nasl beradi, B-parazitning yangi nasli boshqa hujayralarga kirib oladi, D-chivin chaqqanida sporozoitlar qonga o'tadi, E-eritrostitlar yorilib, parazitlar qon plazmasiga chiqadi, F-sporozoitlar eritrostitlarga kirib oladi, G-parazitlar qonga chiqqanida bezgak huruj qiladi.

7. Bezgak parazitining chivin organizmidagi ko'payishi tartib bilan ko'rsating. A-zigota oshqozon devoriga kirib oladi, B-chivin chaqsa,qonga o'tadi, D- oshqozon devoridan so'lak yo'lga o'tadi, E-chivin qon so'rganida chivin oshqozoniga tushadi, F-oshqozon devorida jinsiz bo'linib, juda ko'p parazitlarni hosil qiladi, G-oshqozonda tuhum hujayra urug'lanib, zigotani hosil qiladi.

8. Bir hujayralilar guruhleri va ularning qadimgi xivchinlilardan kelib chiqqanligini ko'rsatuvchi dalillarni juftlab ko'rsating. A-sarkodalilar, B-xivchinlilar, D-sporalilar, E-infuzoriyalar: 1-jinsiy hujayralari xivchinli, 2-kiprikli xivchinlarga o'xshash, 3-xivchinlar sitoplazma o'simtasidan hosil bo'lgan.

9. Bezgak paraziti sistematik o'rnini tipdan boshlab ko'rsating. A-Plazmodium. B-Sporozoa. D-Haemosporidia. E- Vivax. F- Coccidiamorpha.

10. Sistematik guruhlar va juftlab yozing: A- Sarcodina B-Mastigophora, D- Ciliata, E- Coccidiomorfa, F- Microsporidia: 1- Plazmodium vivax. 2- Euglena virides. 3- Amoeba proteus. 4- Nosema bombyci. 5- Paramaecium caudatum.

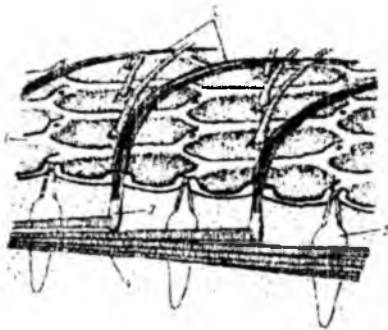
11. Quyidagi nomlar o'rniga 4-rasmdagi raqamlarni yozing: A-chivin oshqozonida ko'payishi. B- jigarda ko'payishi. D-odamga yuqishi. E- chivin so'lak beziga o'tishi. F-makro- va mikrogametalar kopulyatsiyasi. G-eritrostitlarda ko'payishi. H- gametotsitlar.

2.5. INFUZORIYALAR - CILIOPHORA TIPI

Infuzoriyalar - eng murakkab tuzilgan bir hujayrali hayvonlardir. Ularning harakatlanish organoidlari tana sirtida joylashgan juda ko'p kipriklardan iborat. Ayrim infuzoriyalarda kipriklar hayotning ma'lum bir davrida hosil bo'ladi. Infuzoriyalar sitoplazmasida bitta katta vegetativ yadro – *makronukleus* va bitta yoki bir nechta kichik generativyadrolar – *mikronucleuslar* bo'ladi. Katta yadro vegetativ, kichik yadrolar esa generativ bo'ladi. Ularning jinsiy ko'payishi boshqa barcha hayvonlardan farq qiladi. Konyugatsiya deb ataladigan bunday kupayish ikkita infuzoriyaning bir-biriga yaqinlashuvi, ular o'rtasida muvaqqat bog'lanishning hosil bo'lishi va yadrolar almashinuvi tariqasida boradi. Ko'pchilik infuzoriyalar dengizlarda va chuchuk suv havzalarida, ayrim turlari tuproqla hayot kechiradi. Ular orasida parazitlik qilib yashovchi turlari ham bor. Infuzoriyalar tipiga 8000 dan ortiq tur kiradi. Ular kiprikli infuzoriyalar va so'ruvchi infuzoriyalar sinflariga ajratiladi.

2.5.1. Kiprikli infuzoriyalar – Ciliata sinfi

Bu sinfga infuzoriyalar tipining ko'pchilik turlari kiradi. Kiprikli infuzoriyalar bir hujayralilar orasida ancha yirik hayvonlardir. Tanasining kattaligi 30–40 mkm.dan 1 mm gacha va undan ham yirikroq bo'ladi. Kipriklar ular hayotining hamma davrlarida saqlanib qoladi. Sitoplazmasi ikki qatlamga - tashqi ektoplazma va ichki endoplazmaga aniq ajralib turadi. Ektoplazma sirtidan elastik va pishiq pellikula bilan qoplangan (20-rasm).



20-pasm. Tufelka tashqi qavatining elektron mikroskopda ko'rinishi. 1-olti burchak hosil qiladigan pellikula qobiq, 2-kipriklar, 3-bazal tanachalar (kinetosomalar), 4-tolachalar (fibrillar), 5-trixotsistlar.

Pellicula ikki qavatli, har qaysi qavati ikkita membranadan tashkil

toptan. Ikkala qavat oralig'i ochiq bo'ladi. Pellikula sirti bir-biri bilan tutashib, turli shakllar hosil qiluvchi yo'g'on tolalar yordamida juda ko'p katakchalarga bo'lingan. Katakchalar pellikula sirtini panjaraga o'xshab o'rab turadi. Katakchalarning shakli har xil, tufelkada ular olti burchakli asalari inlariga o'xshaydi.

Pellikuladagi tolalar tayanch skelet funksiyasini o'taydi; infuzoriya tanasi muayyan shaklini belgilab beradi. Infuzoriyalar ektoplazmasida kalta tayoqchaga o'xshash tanachalar - trixotsistlar bo'ladi. Trixotsistlar tana sirtiga nisbatan perpendikulyar joylashgan bo'lib, pellikulaning sirtki qavatiga maxsus o'simta orqali tegib turadi. Trixotsistlar himoya vazifasini bajaradi. Biron qo'zg'alish ta'sirida, masalan, suvning kimyoviy tarkibi o'zgaranda yoki yirtqich hayvonlar hujum qilganida trixotsistlar tashqariga otilib chiqib, uzun ipchalarni hosil qiladi. Ipchalar dushman tanasiga botib kirib, uni cho'chitadi. Yirtqich infuzoriyalarda trixotsistlar ishlab chikargan modda o'ljani falajlash xususiyatiga ega. ovqat hazm qilish organoidlari faoliyati bilan bog'liq. Sodda tuzilgan infuzoriyalarning (Prorodon, Holophrya avlodi) og'iz teshigi (sitostom) tanasi oldingi uchida joylashgan. Og'iz atrofidagi kipriklar boshqa kipriklarga o'xshash bo'ladi. Boshqa infuzoriyalarda og'iz teshigi tanasi qorin tomonida peristom deb ataluvchi og'izoldi chuqurchasi tubida joylashgan. Og'iz teshigi halqum - *sitofarinks* orqali endoplazma bilan bog'langan. Og'iz atrofidagi kipriklar ko'pincha o'zaro yopishib, maxsus membranalarni xosil qiladi. Tufelkaning og'iz teshigi atrofiga uch qator membranellalar joylashgan. Ular tebranib, oziqni og'iz teshigiga suradi. Og'iz apparati ancha murakkab va xilma-xil tuzilgan. Infuzoriyalarning ko'pchisi chiriyotgan bo'laklari, mayda suv o'tlari bilan oziqlanadi. Ularning og'iz teshigi doimo ochiq bo'lganidan oziq halqumga to'xtovsiz kelib turadi. Tufelka halqumiga suv oqimi bilan zarralar oziq uchun yaroqli bo'lmasa ham kelaveradi.

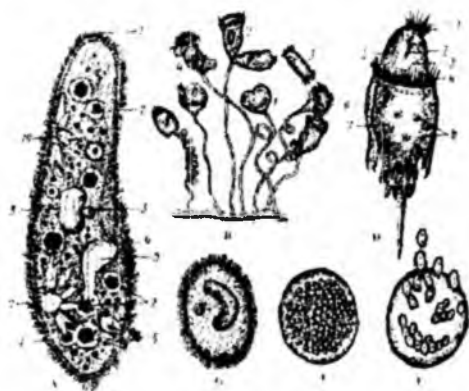
Suv oqimi bilan kelgan zarrachalar halqumning tubiga cho'kib qoladi. Bu cho'kmaga endoplazmadan biroz suyuqlik ajralishi bilan hazm vakuoli hosil bo'ladi. Oziqqa to'lgan vakuola halqumdan ajralib, endoplazmaga o'tadi va sitoplazma oqimi bilan tana ichida aylanib yuradi. Endoplazmada bir qancha vakuollar bo'lishi mumkin. Vakuollar harakati davomida

endoplazmadan ajraladigan fermentlar ta'sirida oziq hazm bo'lib, sitoplazmaga so'riladi. Hazm bo'lmaydigan oziq qoldiqlari tananing keyingi qismida joylashgan maxsus chiqarish teshikchasi – poroshitsa orqali sitoplazmadan chiqarib tashlanadi.

Tufelkaning ovqat *hazm qilish vakuolalari* 1,5–2 daqiqada hosil bo'lib turadi. Dastlab hazm vakuolasi ichidagi muhit kislotali, hazm bo'lish jarayonining keyingi davrlarida ishqoriy bo'ladi. Bu ko'p hujayrali hayvonlar ichidagi oziq moddalarning hazm bo'lish jarayoniga o'xshab ketadi. Tufelka hayoti davomida to'xtovsiz oziqlanadi.

Aksariyat ko'pchilik infuzoriyalar ektoplazma va endoplazmasi chegarasida qisqaruvchi vakuolalari bo'ladi. Ayrim sodda tuzilgan vakillarida vakuola xuddi amyoba xivchinlilarga o'xshash oddiy pufakchadan iborat. Lekin ko'pchilik infuzoriyalarning qisqaruvchi vakuolalari ancha murakkab tuzilgan sistemani hosil qiladi. Tufelkaning ikkita qisqaruvchi vakuolalari tanasining oldingi va keyingi qismida joylashgan. Har qaysi vakuola markaziy rezervuardan va rezervuar atrofiga joylashgan 5–7 ta yig'uvchi naylardan iborat. Rezervuar juda ingichka naycha orqali tashqi muhit bilan bog'langan. Sitoplazmadan ajralayotgan suyuqlik dastlab yig'uvchi naylarda to'planadi. Ular qisqarganda suyuqlik rezervuarga o'tib, uni to'ldiradi. So'ngra rezervuar qisqarib, suyuqlik naycha orqali tashqariga chiqarib yuboriladi. Yig'uvchi naylar va rezervuar faqat suyuqlikka to'lgan davrdagina aniq ko'rinadigan bo'ladi. Odatda oldingi va keyingi vakuolalar galma-galdan qisqarib turadi. Tufelka vakuolasining pulsatsiya sikli uy haroratida 10–15 soniya davom etadi. Dengizda yashovchi va parazit infuzoriyalarning qisqarish vakuola pulsatsiyasi ancha past bo'ladi. Qisqaruvchi vakuolalar osmoregulyatsiya vazifasini bajaradi. Ko'pchilik infuzoriyalar kislorod miqdori har xil bo'lgan muhitda hayot kechira olishi mumkin. Masalan, odatda kislorodga boy muxitda hayot kechiradigan tufelka, bu gaz juda kamayib ketgan muhitda ham bimalol yashay oladi. Lekin bu jarayonda aerob moddalar almashinuvi anaerob almashinuv (glikoliz)ga o'tadi. Ayrim infuzoriyalar (masalan, kavsh qaytaruvchi sut emizuvchilar oshqozonida yashovchilar) faqat kislorodsiz muhitda yashay oladi. Kislorod ular uchun zaharli hisoblanadi.

Yadro infuzoriyalarda 2 xil bo'lib, bitta katta yadro - makronukleus va bitta yoki bir necha kichik yadrolar esa mikronukleuslar deyiladi. Tufelkaning bitta katta va bitta kichik yadrosi bor, ular ikkalasi ham tanasining o'rtasida joylashgan. Infuzoriyalar makronukleusi har xil shaklda: yumaloq, loviyasimon (tufelka), taqasimon (suvoyka), zanjirsimon (karnaycha) bo'ladi. Ko'pchilik infuzoriyalar makronukleusi xromatin (DNK)ga boy poliploidli bo'ladi. Makronukleus xromosomalari replikatsiya (sonini ikki marta oshib ketishi) xususiyatiga ega. Makronukleus - vegetativ yadro, unda DNK matritsasi bo'yicha informatsion va boshqa RNKlar sintez qilinadi. Sitoplazma ribosomalarida RNK yordamida oqsil sintezlanadi. Mikronukleus yumaloq yoki tuxumga o'xshash bo'ladi. Mikronukleuslar poliploid emas, unda RNK sintez bo'lmaydi, lekin mikronukleuslar xromosomalari replikatsiya xususiyatiga ega. Mikronukleus xromosomalari irsiy belgilarni tashuvchi substrat hisoblanadi (21-rasm).



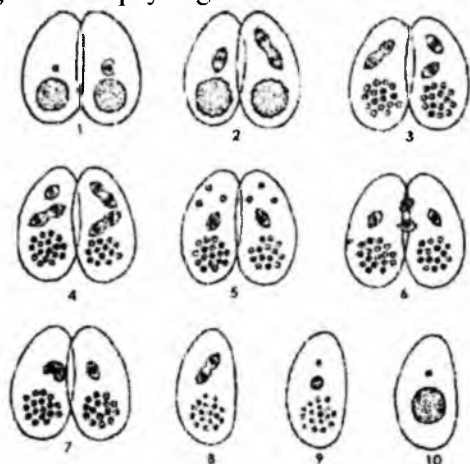
21-rasm. Infuzoriyalar.

- A-tufelka: 1-oldingi tomoni, 2-hazm vakuollari, 3-mikronukleus, 4-kipriklar, 5-halqum, 6-oziq qoldig'ining chiqarilishi, 7-qisqaruvchi vakuol, 8-makronukleus, 9-trixotsistalar, 10-qisqaruvchi vakuol yig'uvchi naylari;
- B- o'troq infuzoriya suvoyka: 1,2-bo'linib ko'payishi, 3- suzayotgan suvoyka. 4- jinsiy qon'yugatsiya; D- kavsh qaytaruvchilar oshqozoni infuzoriyasi ofrioskoleks: 1-oziqni haydovchi kipriklar, 2-halqum, 3-5-kipriklar, 6-mikronukleus, 7-makronukleus, 8-vakuol;
- G- baliqlar paraziti ixtioftorius; E, F- ixtioftoriusning ko'p marta bo'linib ko'payishi.

Ko'payishi. Jinssiz ko'payish infuzoriyalar tanasining ko'ndalangiga teng ikkiga bo'linish yo'li bilan boradi. Ko'pchilik infuzoriyalarning makronukleusida jinssiz ko'payishda mitozga o'xshash jarayon sodir bo'ladi. Dastlab xromosomalar hosil bo'ladi, ularning soni ikki marta oshadi, lekin yadro bo'linmaydi. Yadro bo'linmasdan xromosomalar sonining ortishi endomitoz deyiladi. Shundan so'ng infuzoriyalarning bo'linishi boshlanadi. Normal uy haroratida tufelka bir sutkada 1-2 marta bo'linadi.

Ko'pchilik infuzoriyalar jinssiz ko'payishdan oldin sista hosil qiladi. Sista ichida palintomiya yo'li bilan infuzoriya tanasi yiriklashmasdan ketma-ket bo'linib, 4 ta yoki ko'proq juda mayda infuzoriyalar hosil qiladi. Sistadan yosh infuzoriyalar chiqadi. Ular oziqlanib, tez o'sadi va yana sista hosil qilib, uning ichida bo'lina boshlaydi. Infuzoriyalarning ko'p marta jinssiz ko'payishdan so'ng konyugatsiya deb ataladigan jinsiy ko'payish boshlanadi. Konyugatsiyada ikkita infuzoriya korni (peristom) tomoni bilan bir-biriga yaqinlashadi. Ayrim infuzoriyalar konyugatsiyasida pellikulaning tegib turgan joyi eriydi. Konyugantlar o'rtasida sitoplazmadan iborat ko'prikcha hosil bo'ladi (22-rasm). Boshqa infuzoriyalarda esa bunday ko'prikcha hosil bo'lmaydi. Konyugatsiya davomida makronukleuslar yemirilib, sitoplazmaga so'riladi. Mikronukleuslar ikki marta reduksion (meyoz) bo'linishi natijasida to'rtta gaploid xromosomal yadrolar hosil bo'ladi. Ulardan uchasi yemirilib, sitoplazmaga singib ketadi, to'rtinchisi yana bo'linib jinsiy yadrolar - pronukleuslarni hosil qiladi. Pronukleuslardan biri harakatchan (migratsion) bo'lib, urug' hujayraga, ikkinchisi statsionar (harakatsiz) bo'lib, tuxum hujayraga to'g'ri keladi. Bir konyugantning ko'chma pronukleusi ikkinchi konyugantga o'tib, uning statsionar yadrosi bilan qo'shiladi, ya'ni infuzoriyalar harakatchan yadrolar bilan almashinishadi. Buning natijasida konyugatsiya oxirida har qaysi infuzoriya diploid xromosomal bittadan yadro sinkarionga ega bo'lib qoladi. Shundan so'ng infuzoriyalar ajralib ketadi, ularning yadrolari qaytadan tiklanadi. Buning uchun uning sinkarioni bir necha marta bo'linadi. Ularning bir qismidan mikronukleus, qolgan qismlaridan makronukleus hosil bo'ladi. Makromolekulalarning ko'p marta replikatsiyasi natijasida uning DNK

tarkibi ortadi va poliploid bo'lib qoladi. Shundan so'ng infuzoriyalar jinsiz ko'payishga kirishadi.



22-rasm. Infuzoriyalar konyugatsiyasi. 1-qon'yugatsiya boshlanishi. 2- mikronukleusni birinchi meyotik bo'linishi 3- mikro-nukleus birinchi bo'linishini tamom bo'lishi va ikkinchi bo'linishni boshlanishi. 4- mikronukleusni ikkinchi bo'linishi. 5- uchta mikronukleusni emirilib, qolgan bittasini bo'linishi. 6- yadrolar almashinuvi. 7- yadrolar qo'shilib, sinkarion hosil bo'lishi. 8- sinkarionning bo'linishi 9,10- sinkarion bo'laklaridan yadrolarni shakllanishi.

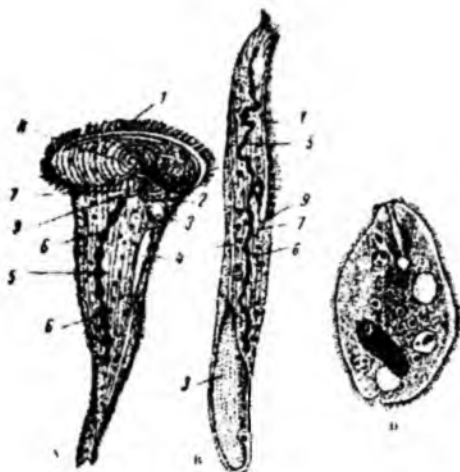
Konyugatsiya natijasida infuzoriyalarning soni ortmaydi, ya'ni hech qanday ko'payish bo'lmaydi. Lekin konyugatsiya infuzoriyalar hayotida juda muhim ahamiyatga ega. Chunki bu jarayonda har qanday jinsiy ko'payishda bo'lganidek, bir organizmda ikki (ota va ona) organizmlarining irsiy belgilari mujassamlashishi natijasida naslning yashovchanligi ortadi.

Erkin yashovchi infuzoriyalar. Ko'pchilik erkin yashovchi infuzoriyalar dengizlarda va chuchuk suv havzalarida hayot kechiradi. Ularning bir qismi suv planktonida muallaq yashaydi. Bentosda hayot kechiradigan infuzoriyalar orasida suv tubida yoki suv o'simliklarida o'rnatilgan yuruvchi turlari ham ko'p uchraydi. Psammofill infuzoriyalar qirg'oq yaqinidagi qum zarralari orasida kapillyar namlikda yashashga moslashgan. Ularning tanasi ingichka va uzun bo'lib, oldingi qismidagi kipriklar yaxshi rivojlangan (23-rasm).

Infuzoriyalar orasida o'troq yashovchi turlari ham bo'ladi. Ular maxsus poyacha orqali suv tubidagi predmetlar, mollyuskalar yoki qisqichbaqalar ta-nasiga yopishib oladi (21-rasmning B qismiga qarang).

Ko'pchilik infuzoriyalar bakteriya, chiriyotgan o'simliklar qoldiqlari va bir hujayrali suv o'tlari bilan oziqlanadi. Ular orasida haqiqiy o'txo'rlari ham bor. Chuchuk suv infuzoriyasi *Nassula ornata* faqat

Ipsumon ko'k-yashil o'tlari bilan oziqlanadi. Ayrim yirtqich infuzoriyalar o'zidan yirikroq tufelkalarni ham yutishi mumkin. Yirtqich didiniy o'z o'ljasi - tufelkadan bir necha marta kichik bo'ladi.



23-rasm. Har xil infuzoriyalar.

A- karnaychi – *Stentor*,

B- spirostomium- *Spirostomium*.

D- balantidiy - *Balantidium*:

1- og'izoldi membrana, 2-oldingi yig'uvchi naylar, 3-qisqaruvchi vakuola, 4-keyingi yig'uvchi naylar, 5-makronukleus, 6-mikronukles, 7-halqum, 8-og'izoldi, 9-tsitostom.

Kavsh qaytaruvchi hayvonlar oshqozonining oldingi qismida *endodiniomorfa* turkumiga mansub bo'lgan 120 turga yaqin infuzoriyalar yashaydi (20-rasmga qarang). 1 sm³ oshqozon shirasida ularning soni 2 mln.ga etadi. Bitta sigir oshqozonidagi massasi 1 kg.ga yetadi. Infuzoriyalar oshqozonda kletchatkani hazm bo'lishini osonlashtiradi. Shuning uchun ularni kavsh qaytaruvchi hayvonlar bilan simbioz yashaydigan xivchinlilar deyish mumkin.

Parazit infuzoriyalar. Infuzoriyalarning ko'p turlari odam va turli hayvonlar organizmida yashaydi. Parazit infuzoriyalar orasida ayniqsa, ixtioftirius (*Ichthyophthirius multifiliis*) katta ahamiyatga ega (21-rasm). Parazit zog'ora, gulumoyi, do'ngpeshona, oq amur baliqlarining suzgich qanotlari va jabralarida yashaydi.

Odam yo'g'on ichagida balantidiy (*Balantidium coli*) uchraydi. Infuzoriya tanasi tuxumsimon shaklda (23-rasm); oldingi tomonida og'izoldi chuqurchasi tubida og'iz teshigi joylashgan. Infuzoriya ichak bo'shlig'ida yashaganida odatda odamga ziyon keltirmaydi. Lekin u ko'pincha ichak epiteliysiga kirib olib, qon eritrotsit-lari hisobiga oziqlana

boshlaydi. Infuzoriya ichak devorida yara hosil qilib, og'ir qonli ichburug' paydo qilishi mumkin. Balantidiy odatda cho'chqalarning ichagida ko'p uchraydi. Ayniqsa, cho'chqa bolalari balantidiaz bilan kuchli zararlanadi. Gigiyena qoidalariga rioya qilinmaganda balantidiy sistalari iflos qo'l orqali odam ichagiga tushadi va to'g'ri ichakda sistadan chiqadi.

Kiprikli infuzoriyalar sinfi Teng kipriklilar, Spiral kipriklilar, To'garak kipriklilar va boshqa kenja sinflarga bo'linadi.

Teng kipriklilar (*Holotricha*) kenja sinfi eng sodda tuzilgan, lekin keng tarqalgan va xilma-xil turlarni o'z ichiga oladi. Tanasi ko'p sonli, ko'pincha bir xil tuzilgan, ya'ni juda kam ixtisoslashgan kipriklar bilan qoplangan. Bakteriyalar, mayda suv o'tlari hamda boshqa organik zarralar bilan oziqlanadi. Didinium avlodi turlari yirtqich hayot kechiradi. Bu kenja sinfga kavsh qaytaruvchi hayvonlar oshqozonida simbioz yashaydigan (*endodiniomorfa*), shuningdek hayvonlar va odamlar organizmida parazitlik qiluvchi (*ixtiofurius*, *balantidium*), turlari ham kiradi. Ko'pchilikka yaxshi ma'lum bo'lgan tufelka infuzoriyasi ham teng kipriklilar kenja sinfi gimenostomatalar (*Hymenostomata*) turkumiga kiradi.

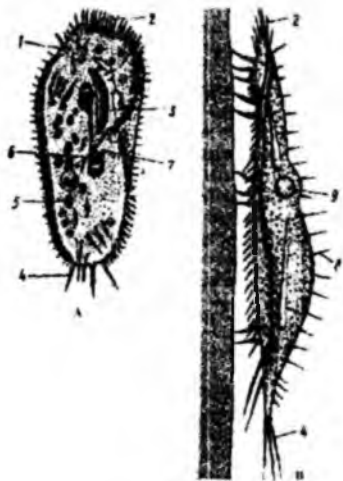
Spiral kipriklilar (*Spirotricha*) kenja sinfi vakillarida kipriklar og'iz atrofida soat mili aylanadigan tomonga spiralga o'xshash buralib joylashgan. Bu kipriklar og'iz oldida bir necha qator membranellalarni hosil qiladi.

Spiral kipriklilar har xil kipriklilar (*Heterotricha*), qorin kipriklilar (*Hypotricha*) va kam kipriklar (*Oligotrichia*) turkumlariga bo'linadi. Har xil kipriklar (*Heterotricha*) turkumli turlarida og'iz atrofidan tashqari butun tana yuzasi bir xil mayda kipriklar bilan qoplangan. Har xil kipriklilar eng yirik infuzoriyalardir. Ularning katta yadrosi zanjirsimon (trubach - *Stentor* avlodlari), spiralsimon (*Spirostomium*) bo'ladi. Boshqa bir vakili bursariya (*Bursaria*)ning juda keng qopga o'xshash og'izoldi chuqurchasi bo'ladi. Ayrim vakillari amfibiyalarda parazitlik qiladi.

*Qorin kipriklilar (*Hypotricha*) turkumiga* mansub bo'lgan turlar chuchuk suvlarda va dengizlarda ko'p uchraydi. Qorin qismida joylashgan bir qancha kipriklari birlashib, ancha yo'g'on o'simtalar - sirtilarni hosil qiladi. Chuchuk suvlarda keng tarqalgan yirik infuzoriya stilyonixiya

(*Stylonichia*) ana shu sirrilar yordamida suv tubidagi narsalar ustida yugurib yurishi mumkin (24-rasm).

Kam kipriklilar (Oligotrichia) turkumida kipriklar faqat og'iz yonidagi membranellalardan iborat. Ularning tanasi yengil konussimon chig'anoq ichida joylashgan. Chig'anoqdan og'izoldi membranellari chiqib turadi. Hamma vakillari dengiz planktoni tarkibiga kiradi.



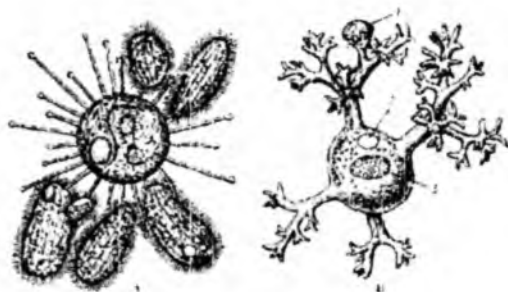
24-rasm. Stilonixiya (*Stilonichia mytilus*). A-qorin tomondan ko'rinishi, B- o'rmalayotgan stilonixiya yon tomondan ko'rinishi: 1,4- oldingi va keyingi sirrilar, 2-adoral membranella, 3-peristom, 5- hazm vakuoli, 6- makronukleus, 7- mikronukleus, 8-orqa tuklari, 9- qisqaruvchi vakuol.

Doyra kipriklilar (Peritricha) kenja sinfi vakillarining ko'pchiligi o'troq koloniya bo'lib yashaydi. Faqat ayrim turlari yakka yashaydi. Uzun poyachasi yordamida o'simliklar va qisqichbaqasimonlarning tanasiga yoki mollyuskalarning chig'anog'iga yopishib oladi. Ko'pchilik turlarining poyachasi qisqarish xususiyatiga ega. Ayrim vakillarining poyachasi bo'lmaydi. Kipriklar parallel uch qator bo'lib og'iz atrofini o'rab turadi. Ko'pchilik turlari bakteriyalar bilan oziqlanib, suv havzalarining biologik tozalanishida katta ahamiyatga ega. Bunga misol tariqasida chuchuk suvlarda ko'p uchraydigan suvoykalar (*Vorticella*)ni ko'rsatish mumkin. Suvoykalar yakka yashaydi, tanasi qo'ng'iroqsimon gulga o'xshash bo'lib, uzun qisqaruvchi ipcha yordamida biron substratga yopishib turadi. Suvoyka poyachasini tashlab, dayduvchi (erkin suzib yuruvchi) stadiyasini hosil qiladi. Koloniya hosil qiluvchi *Zoothamnium arbuscula* bitta umumiy poya orqali birlashadigan 8-9 ta shoxchalardan iborat. Har bir shoxchada o'nlab mayda individlar va 1-2 ta yirik individlar joylashadi. Yirik

individlar kipriklar hosil qilib, umumiy poyadan ajralib chiqadi va suzib ketadi. Ulardan yangi koloniya rivojlanib chiqadi.

2.5.2. So'ruvchi infuzoriyalar (Suctoria) sinfi

So'ruvchi infuzoriyalar o'troq yashovchi o'nlab yirtqich turlardan iborat. Ular yakka yoki koloniya bo'lib yashaydi. Biron substratga maxsus poyacha orqali yopishib oladi. Bir qancha infuzoriyalar substratga poyachasiz yopishib yashaydi. So'ruvchi infuzoriyalarning yetuk davrida hech qanday kiprikli apparati, og'zi, halqumi bo'lmaydi. Deyarli hamma turlarida o'ljasini so'rish uchun xizmat qiladigan maxsus paypaslagich o'simtalarning bo'lishi xarakterlidir (25-rasm) Ularning o'ljasi boshqa infuzoriyalar bo'ladi. Yaqindan suzib o'tayotgan hayvonlar (xivchinlilar yoki boshqa infuzoriyalar) yirtqichning paypaslagichiga tegib ketsa, ular paypaslagichga yopishib qoladi. Shundan so'ng boshqa paypaslagichlar ham o'lja tomonga egiladi. O'lja tanasidagi suyuqlik paypaslagichlar nayi orqali yirtqich tanasiga oqib o'tadi, o'ljadan faqat pellicula qobiq qoladi.



25-rasm. So'ruvchi infuzoriyalar.

A-tufelkalami so'rayotgan Sphaerophrya, B-shoxlangan paypaslagichli Dendrocometes paradoxum: 1-so'rg'ichlarga yopishib qolgan kiprikli infuzoriya, 2-qisqaruvchi vakyot, 3-makronukleus.

Voyaga yetgan infuzoriyalarning yadrosi ham ikki xil bo'ladi. Jinsiy ko'payishi konyugatsiya tipida sodir bo'ladi. Ko'payish davrida infuzoriyalarning kipriklari paydo bo'ladi. Yuqorida ko'rsatilgan belgilar ularning infuzoriyalar tipiga mansub ekanligini isbotlaydi.

Bir hujayralilar filogeniyasi. Hayvonot dunyosi evolyutsiyasida bir hujayrali hayvonlar eng avval paydo bo'lgan va tuban tuzilgan hayvonlar hisoblanadi. Evolyutsiya jarayonida bu hayvonlarning tuzilishi tobora murakkablasha borgan. Xilma-xil yashash muhitiga moslanishi natijasida turlar soni ham orta borgan. Bir hujayralilarning (masalan, infuzoriyalarning) progressiv yo'l bilan rivojlanishi hozir ham davom etmoqda.

Ayrim zoologlarning fikricha sarkodalilar, xususan chig'anoqsiz amiyobalar eng qadimiy hayvonlar hisoblanadi. Chunki bir qancha organoidlar (og'iz, poroshitsa, pellikula)ning rivojlanmaganligi, tana shaklining doimiy bo'lmashligi hamda harakatlanish organoidining ta'xislashmagan soxta oyoqlardan iborat ekanligi ularni morfologik jihatdan eng sodda hayvonlar ekanligini ko'rsatadi. Lekin 1941 yilda Pasher dastlabki organizmlar atrof muhitning anorganik moddalari bilan oziqlangan bo'lishi kerak, shuning uchun dastlabki organizmlar o'simliklarga o'xshash avtotrof oziqlangan degan fikrni o'rtaga tashlaydi. Keyinchalik bu fikrni boshqa bir qancha zoologlar ham quvvatlaydi. Ular fikricha ko'pchilik sarkodalilar o'z taraqqiyot sikli davomida xivchinli amidiyalarni o'tadi. Masalan, foraminiferalar va radiolariyalar xivchinli ammetalar hosil qiladi. Buni sarko-dalilarning qadimiy ajdodlari tuzilish belgilarining takrorlanishi deb tushuntiriladi. Ayrim aralash oziqlanadigan miksotrof xivchinlilarning avtotrof (fotosintez) oziqlanishdan osonlikcha geterotrof (saprofit) oziqlanishga o'tishini yuqoridagi fikrning isboti turaqasida ko'rsatiladi. Xivchinlilarning xivchini prokariot organizmlar (bakteriyalar)ning xivchini bilan tenglashtiriladi. Keltirilgan dalillarga asosan, sarkodalilar eng qadimgi geterotrof xivchinlilardan kelib chiqqan; xivchinlilar barcha sodda hayvonlar, shu-ning bilan birga butun hayvonot dunyosining ajdodi hisoblanishi zarur bo'ladi. Lekin elektron mikroskopda olib borilgan tekshirishlar xivchinlilarning xivchini ancha murakkab tuzilganligi, ular morfologik va fiziologik xususiyatlariga ko'ra prokariot bakteriyalar xivchinidan katta farq qilishini ko'rsatdi. Yuqorida keltirilgan dalillar hozirgi xivchinlilar yoki sarkodalilarni barcha sodda hayvonlarning ajdodlari emasligini ko'rsatadi.

A. I. Oparin o'zining yerda hayotning paydo bo'lishi haqidagi gipotezasida organik moddalar tirik organizmlar paydo bo'lishidan oldin nobiologik yo'l bilan sintez bo'lgan deyiladi. Dastlabki organizmlar esa atrof-muhitdagi organik moddalarni diffuziya yo'li bilan qabul qilib, oziqlangan bo'lishi kerak. Shunga asosan xivchinlilar va sarkodalilar juda sodda tuzilgan, hozirgacha saqlanib qolmagan eng tuban tuzilishga ega bo'lgan geterotrof eukariot organizmlardan kelib chiqqan, deyish to'g'riroq bo'lar edi.

Xivchinlilar bir hujayrali hayvonlarning bundan keyingi evolyutsiyasida katta o'rin tutgan. Infuzoriyalar kipriklarining xivchinlarga o'xshash tuzilganligi ularni xivchinlilardan kelib chiqqanligini ko'rsatadi. So'ruvchi infuzoriyalar kiprikli infuzoriyalardan kelib chiqqan bo'lib, keyinchalik o'ziga xos oziqlanish tasirida kipriklarini yo'qotgan.

Sporalilar tipining kelib chiqishi ham xivchinlilar bilan bog'langan. Koktsidiyalar va qon sporalilari gametalarining haqiqiy xivchinlilarga o'xshashligi buni isbot qiladi. Bundan tashqari xivchinlilar va sporalilar hayot siklida zigota reduksiyali bo'linish (meyoz) sodir bo'ladigan, hayotining asosiy qismini gaploid xromosomalik holda o'tkazadigan hayvonlar hisoblanadi.

Miksosporidiyalar va mikrosporidiyalar kelib chiqishi xivchinlilar bilan emas, balki sarkodalilar bilan bog'langan. Chunki ularning hayot sikli xivchinli sta-diyasi bo'lmay, plazmodiy deb ataladigan murtagi esa amyobalarga o'xshash tuzilgan bo'ladi.

Sodda hayvonlar orasida xivchinlilar sinfi hayvonot dunyosining bundan keyingi taraqqiyotida juda muhim o'rin tutgan. Xivchinlilarning qadimgi koloniyali formalari orqali ko'p hujayrali hayvonlar kelib chiqqan.

Xivchinlilar sinfi filogenetik jihatdan tuban suv o'tlari bilan ham bog'langan. Yashil xivchinlilardan fitomonadlar, qalqondor xivchinlilar, evglenasimonlar va xrizomonadalarni ayni bir vaqtning o'zida bir hujayrali hayvonlarga hamda tuban suv o'tlariga kiritish mumkin. Usimliklar evolyusiyasi jarayonida shularga o'xshash bir hujayrali suv o'tlaridan boshqa birmuncha murakkab tuzilgan suv o'tlarga kelib chiqqan. Ko'p hujayrali hayvonlar esa geterotrof oziqlanadigan kolonial xivchinlilardan kelib chiqqan deyish mumkin.

Test topshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang.

1. Infuzoriyalar qanday tuzilgan? A-tanasi kipriklar bilan qoplangan. B-xivchinlari bir nechta, D- katta va kichik yadrosi bor, E-qisqaruvchi vakuoli bitta, F- qisqaruvchi vakuoli bir juft, G-hazm qilish vakuoli bir juft.

2. Tufelka qanday tuzilgan? A-tanasi yassi, B-tanasi cho'ziq, D-tanasi har xil kipriklar bilan qoplangan, E-kipriklar bir xil, F-pellikula qobig'i ostida otuluvchi tanachalar bor, G-yon tomonida og'izoldi chuqurchasi bor, H-og'izoldi chuqurchasi tanasi uchki qismida, I-yadrosi ikki juft, J-makronucleus

zanjirsimon, K- makronucleus loviyasimon, L-og'izoldi chuqurchasi tubida og'iz teshigi bor, M-kichik yadrosi ipsimon.

3. Tufelka nima bilan oziqlanadi? A-bakteriyalar, B-suv o'tlari, D-organik qoldiqlar, E-zamburug' giflari.

4. Hazm qilishda oziq o'tadigan yo'lni tartib bilan ko'rsating. A-halqum, B-og'iz, D-hazm vakuoli, E-sitoplazma, F-og'izoldi chuqurchasi, G-chiqarish teshigi.

5. Tufelka qanday nafas oladi? A-anaerob yashaydi, B-suvda erigan kislorod bilan nafas oladi, D- almashinuv mahsulotlari maxsus teshikchadan chiqariladi, E- almashinuv mahsulotlari qisqaruvchi vakuolalar orqali chiqariladi.

6. Tufelkaning jinsiy ko'payishini tartib bilan ko'rsating. A-katta yadro yemiriladi, B-ikki tufelka harakatchan yadrolari bilan almashinishadi, D-ikki tufelka o'zaro yaqinlashadi, E-kichik yadro ikki marta bo'linadi, F-qolgan yadro ikkiga bo'linadi, G-to'rtta yadrolardan uchasi yemiriladi, H-harakatchan yadro harakatsiz yadro bilan qo'shiladi, I-tufelkalar o'rtasida sitoplazmatik ko'prik hosil bo'ladi, J-harakatchan va harakatsiz yadrolar hosil bo'ladi, K-katta va kichik yadro hosil bo'ladi, L-yangi yadro bo'linadi.

7. Infuzoriyalar va ularning yashash joyini juftlab ko'rsating. A-suvoyka, kurnaycha, B-ixtiofitirus, trixodina, D-balantidiy, E-endodiniomorfa: 1-odam va cho'chqalar ichagi paraziti, 2-osetsimon va karpsimon baliqlar paraziti, 3-kuyshovchi hayvonlar oshqozonida simbioz yashaydi, 4-ko'lmak suvlarda yushaydi.

8. Sistematik guruhlarni ularga mansub turlar bilan birga juftlab ko'rsating: A-Teng kipriklilar. B- Har xil kipriklilar. D- Qorin kipriklilar. E- Kum kipriklilar. F- Doirakipriklilar: 1- kurnaycha. 2- suvoyka. 3-balantidiy. 4- stilonixiya.

9. Tufelkaning sistematik o'rnini tipdan boshlab tartib bilan ko'rsating: A- Holotricha. B- caudatum. D- Infuzoria. E- Paramaecium. F-Ciliata.

10. Sistematik guruhlarning lotincha va o'zbecha nomlarini juftlab yozing: A- Siliata. B- Holotricha. D- Suctoria. E- Peritricha. F- Heterotricha. G- Hypotricha. H-Vorticella: 1- Doira kipriklilar. 2- Teng kipriklilar. 3-Suvoyka. 4-Kipriklilar. 5-Har xil kipriklilar. 6-So'ruvchi infuzoriyalar. 7-Qorin kipriklilar.

11. Quyidagi nomlar o'rniga 3-rasmdagi raqamlarni yozing: A- trixotsistlar. B- kipriklar. D-mikronukleus. E- makronukleus. F- oldingi tomoni. G- qisqaruvchi vakuol. H- vakuol rezervuari. I- hazm vakuollari. J- halqum. K- oziq qoldig'ining chiqarilishi.

III. BOB. KO'PHUJAYRALILAR (METAZOA) KENJA DUNYOSI

Umumiy tavsifi. Ko'p hujayralilarning tuzilishi va hayot kechirish xususiyatlari. Ko'p hujayralilar tanasi har xil tuzilgan va turli vazifani bajarishga moslashgan hujayralardan iborat. Bu hujayralar mustaqil yashash xususiyatiga ega bo' lmasdan yaxlit organizmning bir qismi hisoblanadi. Hujayralar turli darajada ixtisoslashgan bo' lib, ma' lum bir vazifani bajarishga moslashgan. Masalan, muskul hujayralari faqat qisqarish, nerv hujayralari esa sezish xususiyatiga ega. Ixtisoslashgan hujayralar maxsus to' qimalarni hosil qiladi.

Ko'p hujayralilar jinssiz hamda jinsiy yo' l bilan ko' payadi. Jinssiz ko' payish birmuncha sodda tuzilgan ko' p hujayralilar uchun xos bo' lib, ikkiga bo' linish, kurtaklanish yoki ko' p marta bo' linish orqali sodir bo' ladi. Jinsiy ko' payishni ko' p hujayralarning hamma tiplarida kuzatish mumkin. Jinsiy ko' payish gametalar ya' ni har xil jinsli ixtisoslashgan jinsiy hujayralar ishtirokida boradi. Urg' ochi hujayra tuxum (oogameta), erkaklik hujayra urug' (spermatozoid) deyiladi. Gametalar qo' shilishi natijasida g' osil bo' ladigan urug' langan tuxum hujayra zigota deb ataladi. Individual rivojlanish (ontogenez) jarayonida zigotadan yetuk organizm shakllanib chiqadi.

Ko'p hujayralilarning kelib chiqishi. Ko'p hujayralilarni bir hujayralilardan kelib chiqqanligi isbot qilingan. Lekin ular bir hujayralilarning qaysi guruhidan kelib chiqqanligi to' g' risida turli fikrlar mavjud. Ko'p hujayralilarni kelib chiqish muammosini hal etishda koloniya bo' lib yashovchi hayvonlar muhim o' rin tutadi. Ko'p hujayralilarni volvoksga o' xshash koloniyali xivchinlilardan kelib chiqqanligini ko' pchilik olimlar tan olishadi. Koloniyali bir hujayralilardan ko' p hujayralilarning paydo bo' lishi to' g' risida bir qancha nazariyalar bor.

1. Gastrey nazariyasi. Bu nazariyaga binoan ko' p hujayralilarning qadimgi ajdodi sharsimon koloniyali hayvonlar bo' lgan. Bu nazariyaning asoschisi E.Gekkel (1874) hisoblanadi. Ko'p hujayralilar embrional rivojlanishida gastrula davrida ichki ikkinchi embrion varag' ini blastula devorini blastula bo' shlig' iga botib kirishi - invaginatsiya natijasida hosil

bo'lishi bu fikrni tasdiqlaydi. Gekkel fikricha ko'p hujayralilarning dastlabki ajdodi filogenez jarayonida sharsimon koloniyadan uning bir bo'lugini ikkinchi bo'lagi ichiga botib kirishi natijasida hosil bo'lgan. Blastula bo'shlig'i birlamchi ichak bo'shlig'iga aylangan, u og'iz teshigi bilan tashqariga ochilgan. Gekkel "gastreya" deb atagan bu gipotitik organizm suvda kipriklar yordamida suzib yurgan, jinsiy ko'paygan.

2. *Fagotsitella nazariyasi*. Bu nazariyani 1886 yilda I. I. Mechnikov kash etib berdi. Tuban tuzilgan ko'p hujayralilarning gastrula stadiyasi invaginatsiya yo'li bilan emas, balki ayrim hujayralarning blastula bo'shlig'i (blastotsetel)ga ko'chishi - immigratsiya natijasida hosil bo'lgan. Keyinchalik ichki hujayralar tig'iz joylashishi bilan birlamchi ichak bo'shlig'i gastrotsetel, undan ham keyinroq birlamchi og'iz blastopor hosil bo'lgan.

Mechnikov ham Gekkel singari ko'p hujayrali hayvonlarni koloniyali bir hujayralilardan kelib chiqqanligini tan oladi. Lekin uning ko'rsatishicha ichki qavat qutblardan biridagi hujayralarning botib kirishi bilan emas, balki hujayralarning ichki bo'shliqqa ko'chib o'tishi tufayli hosil bo'ladi. Hujayralarni ichki bo'shliqqa o'tishi ularni oziqni hazm qilishga ixtisoslashuvi bilan bog'liq. Shuning uchun ham I. I. Mechnikov bunday hujayralarni fagotsitoblastlar, o'z nazariyasini "fagotsitella" deb ataydi. Eng sodda tuzilgan ko'p hujayralilar hisoblangan plastinkasimonlarning tuzilishi, ko'pchilik g'ovaktanlilarning embrion rivojlanishi bu nazariyaning to'g'ri ekanligini tasdiqlaydi.

3. *A. A. Zaxvatkin nazariyasi*. Zaxvatkin fikricha, E. Gekkelning "Gastreya" va I. I. Mechnikovning "Fagotsitella" nazariyalari ko'p hujayralilarning kelib chiqishini aniq aks ettirmaydi, chunki blastula va gastrula voyaga yetgan organizmlar ajdodlari tuzilishini ifodalamaydi, balki turlarni tabiatda tarqalishiga imkon beruvchi erkin hayot kechiradigan lichinkalari hisoblanadi. Ko'p hujayralilarni qadimgi ajdodlari koloniya bo'lib yashashdan g'ovak tanlilar va gidroid poliplar singari o'troq hayot kechi-rihga o'tgan hayvonlar bo'lgan. Lekin bu fikr haqiqat-dan ancha yiroq deyish mumkin. Chunki hazm sistemasi rivojlanmagan va sodda o'troq hayvonlardan murakkab tuzilishga ega bo'lgan hayvonlarning kelib chiqishiga ishonib bo'lmaydi.

4. *Sellyulirizatsiya nazariyasi*. Ayrim zoologlarning fikricha ko'p hujayralilar bevosita yakka yashovchi bir hujayralilardan kelib chiqqan. Yugoslaviyalik olim Iovan Hoji ko'p hujayralilar bevosita ko'p yadroli infuzoriyalardan kelib chiqqan degan fikrni bildirdi. Iovan Hoji infuzoriyalar tanasidagi ma'lum vazifalarni bajarishga moslashgan ayrim qismlari, ya'ni organoidlari ko'p hujayrali hayvonlarning xuddi shunday vazifalarni bajaradigan organlariga aylangan degan fikrni ilgari suradi. Shunga ko'ra u, ko'p hujayralilarning teri qoplami ektoplazmadan, ichaklari esa endoplazmadan, muskullari mionemalardan, ayiruv organlari qisqaruvchi vakuollardan va jinsiy organlari infuzoriyalarning mikronukleuslaridan rivojlangan deydi. Hatto olim ko'p hujayralilarning jinsiy urchishi infuzoriyalarning qonyugatsiyasiga, tuxum hujayralarning urug'lanishi esa mikronukleusning migratsiyalanuvchi va statsionar yadrochalarining o'zaro qo'shilishiga moc keladi, deb hisoblaydi. Shunday qilib,

I.Hojining selliyurizatsiya (cellula - hujayra) nazariyasiga binoan infuzoriyaning tanasi bir butun ko'p hujayralardan tashkil topgan.

2- jadval.

Ko'phujayralilar kenja dunyosi - Metazoa klassikatsiyasi

Katta bo'lim	Tip	Tuzilish belgilari
Fagotsitellasimonlar-Phagocytellozoa	Plastinkalilar-Plakozoa	Hujayrasi ikki xil: xivchinli - harakatlantiruvchi va amyobasimon - hazm qiluvchi.
Паразои – Parazoa	Go'vak tanalilar-Spongia	To'qimalari rivojlanmagan. Tanasi ko'p sonly ixtisoslashgan hujayralardan iborat.
Haqiqiy ko'phujayralilar -Eumetazoa	Qolgan barcha tiplar	Tanasiko'p sonly ixtisoslashgan hujayralardan iborat. To'qima va organlari rivojlangan.

Ko'p hujayralilar klassifikatsiyasi. Ko'p hujayralilar (*Metazoa*) kenja dunyosi fagotsitellasimonlar- *Phagocytellozoa*, tuban ko'p hujayralilar - Parazoa va haqiqiy ko'p hujayralilar - Eumetazoa deb ataladigan uchta bo'limga ajratiladi (2-jadval). Fagotsitellasimonlar bo'limiga faqat ikkita turni birlashtiruvchi

plastinkalilar (Plakozoa) tipi, tuban ko'p hujayralilar (Parazoa)ra

g'ovaktanlilar (Spongia) tipi kiradi. Fagotsitellasimonlar va g'ovaktanlilar tannusidagi hujayralarning ixtisoslashmaganligi, nerv sistemasi rivojlanmaganligi va bir xil hujayralarni ikkinchi xilga oson aylanishi bilan boshqa ko'p hujayralilardan ajralib turadi.

Haqiqiy ko'p hujayralilar (Eumetazoa) bo'limi o'z navbatida radial simmetriyalilar yoki ikki qavatli (Radiata) hamda ikki tomonlama simmetriyalilar (Bilateria) kichik bo'limlarga ajratiladi. Radial simmetriyalilarga bo'shliqichlilar va naterililar tiplari kiradi. Ikki tomonlama simmetriyalil hayvonlarni ham o'z navbatida tana bo'shliqqa o'z bo'lmagan parenximatoz hayvonlarga (yassi chuvalchanglar, nemertinlar, mollyuskalar tiplari); birlamchi tana bo'shliqlilarga (to'garak chuvalchanglar, tikanboshlilar tiplari), ikkilamchi tana bo'shliqlilar, ya'ni selomik hayvonlarga (halqali chuvalchanglar, ignaterililar, xordalilar) va uralash tana bo'shliqlilar (bo'g'imoyoqlilar tipi)ga ajratish mumkin.

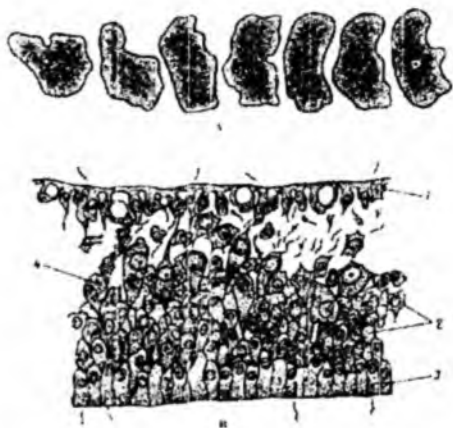
Embrional tuzilishiga binoan selomli hayvonlarni ham birlamchi og'izlilar (Protostomia) va ikkilamchi og'izlilar (Deuterostomia) guruhlariga ajratiladi. Birlamchi og'izlilarning embrional rivojlanishi davrida hosil bo'lgan birlamchi og'iz (blastopor), ular voyaga yetgan davrida ham og'iz teshigi bo'lib qolaveradi. Bu guruhga halqali chuvalchanglar, mollyuskalar, bo'g'imoyoqlilar va onixoforalar tipi kiradi. Ikkilamchi og'izlilarning embrional rivojlanishidagi hosil bo'lgan birlamchi og'iz voyaga yetgan hayvonning chiqarish teshigiga aylanadi. Ikkilamchi, ya'ni haqiqiy og'iz teshigi esa keyinchalik mustaqil holda, ko'pincha chiqarish teshigi joylashgan qutbning qarama-qarshi tomonida hosil bo'ladi. Bu guruhga ignaterililar, chalaxordalilar va xordalilar tiplari kiradi. Qiljag'lilar va pogonoforalarning embrional rivojlanishi yuqorida ko'rsatilgan ikkita guruhning birortasiga ham o'xshamaydi. Shuning uchun bu ikki tip vakillarini birlamchi yoki ikkilamchi og'izlilarga kiritib bo'lmaydi.

3.1. PLASTINKASIMONLAR (PLACOOZOA) TIPI

1883-yilda nemis zoologi F. Shultse Gratse shahridagi universitet akvariumlaridan birida tuzilishi jihatdan bir hujayralilar bilan ko'p hujayralilar o'rtasida turgan hayvonni uchratganini ma'lum qiladi va uni

trixoplaks deb ataydi. Lekyn keyinchalik trixoplaks hech qanday asossiz meduzalarning lichinkasi deb e'lon qilinishi tufayli unga bo'lgan qiziqish susayib ketadi. Bu voqeadan taxminan yuz yil keyinroq sodda hayvonlarni o'rganish bilan shug'ullanuvchi nemis olimi K. Krell laboratoriya sharoitida bu hayvonning jinsiz ikkiga bo'linish bilan ko'payishidan tashqari jinsiy ko'payishini ham aniqlab, trixoplaksni mustaqil hayot kechiradigan voyaga yetgan hayvon ekanligini isbotladi.

Trixoplaks tashqi ko'rinishidan amyobalarga o'xshab ketadigan, suv o'simliklari ustida sirpanib harakatlanadigan, 4 mm kattalikdagi plastinkasimon dengiz xayvoni. Trixoplaksning harakat yo'nalishi aniq bo'lmasdan goh oldinga, goh orqa tomonga qarab o'zgarib turadi. Shu sababli tanasining oldingi va keyingi tomonlarini aniqlab bo'lmaydi (26-rasm).



26-rasm. Trixoplaks. A - harakatlenganda tana shaklini o'zgarishi. B - ko'ndalang kesimi: 1 - orqa epiteliy. 2 - o'rta qavat mezenxima hujayralari. 3 - qorin epiteliysi. 4 - mezenxima hujayrasi hazm vakuoli.

Trixoplaks tanasining suv osti narsalariga yopishib harakatlanuvchi tomoni shartli ravishda qorin deb qabul qilingan. Bu qismdagi hujayralarning har biri bittadan xivchinga ega. Tanasining ichki tomoni soxta oyoq yordamida harakatlanadigan amyobasimon hujayralar bilan to'lgan. Bu hujayralar krrin tomondagi hujayralardan xivchinlarini yo'qotib, ichkariga botib kirishi natijasida hosil bo'ladi, deb taxmin qilinadi. Bu hujayralarning funksiyasi yaqin davrgacha noma'lum edi. 1986 yilda nemis zoologi G. Venderot tajribalar asosida bu hujayralarning fagotsitar funksiyasini ko'rsatib berdi. U laboratoriya sharoitida

oziqlantirib, oziq zarralari xivchinlarning harakati tufayli trixoplaksning yelka tomoniga qarab haydalishini va bu yerda amyobasimon hujayralar tomonidan yutilishini kuzatdi. Oziq zarralarini yutish uchun trixoplaks tanasining orqa tomoniga ko'tarilgan amyobasimon hujayralar yana avvalgi holatiga qaytadi. Bunday o'ziga xos oziqlanish usulini G. Venderot *transepitelial sitofagiya* deb ataydi. Bundan tashkari trixoplaksning orqadan qorin tomonga cho'zilgan duksimon hujayralari qo'qarish xususiyatiga ega. Trixoplaks umumiy tana tuzilishi, oziqlanishi jihatdan ko'p hujayrali hayvonlarning I. I. Mechnikov taxmin qilgan ajdodlariga o'xshab ketadi. Hamma tuban tuzilishga ega bo'lgan ko'p hujayrali hayvonlar singari trixoplaksda ham regeneratsiya qobiliyati kuchli rivojlangan, hatto uning bir-biridan ajralgan ayrim hujayralaridan yangi yosh hayvon taraqqiy etadi.

Plastinkalilar tipiga *Trichoplax adhaerens* va *T.reptans* deb ataluvchi ikkita tur kiradi. Birinchi tur Atlantika okeani, O'rtayer va Qizil dengizlarda uchraydi. Ikkinchi tur *T.reptans* Italiyaning Neapol shahridagi zoologiya stansiyasining akvariumida topilgan. Trixoplakslarni bundan keyin mukammal o'rganish orqali ko'p hujayrali hayvonlarni bir hujayrali hayvonlardan kelib chiqqanligini isbotlovchi yangi eng muhim dalillarga ega bo'lish mumkin.

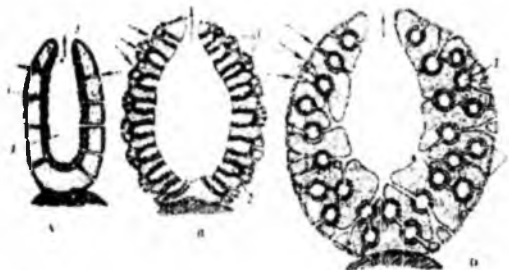
3.2. G'OVAKTANALILAR (SPONGIA) TIPI

G'ovak tanalilar - o'troq yashovchi tuban ko'p hujayrali hayvonlar. Asosan dengizlarda, ayrim vakillari chuchuk suvlarda tarqalgan. To'qima va organlari rivojlanmagan, tanasi bir necha xil hujayralardan va hujayra orasidagi moddalardan iborat. Tana bo'shlig'i xoanotsitlar deb ataladigan yoqali xivchinli hujayralar bilan qoplangan. Nerv sistemasi rivojlanmagan. Tanasida juda ko'p mayda teshikchalari va ulardan tana bo'shlig'iga qarab ketadigan naychalari bo'ladi. Ana shu naychalar orqali g'szaktanlilar tanasidan to'xtovsiz suv o'tib turadi. Deyarli hamma vakillari ohaktosh (CaCO_3) yoki silikat (SiO_2)dan iborat mineral yoki organik skeletga ega³.

³ Jon G.Houseman, Digital Zoology, Version 1 Student Workbook And,CD-ROM, University of Ottawa, 2000. 11 b

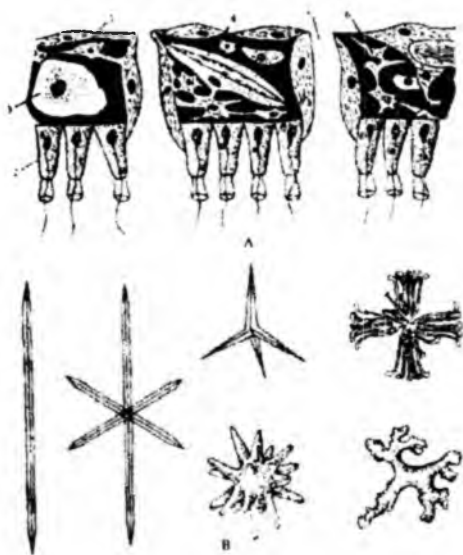
Tuzilishi. Tana shakli xaltaga yoki chuqurroq qadahga o'xshash, lekin bir qancha turlari muayyan shaklga ega bo'lmaydi. Tanasi sirtidagi juda ko'p mayda teshikchalar orqali paragastral tana bo'shlig'i tashqi muhit bilan bog'langan. Bu bo'shliq tanasining yuqori tomonidagi teshik - *oskulum* orqali tashqi muhitga ochiladi. Ko'pchilik g'ovaktanalilar mezogleyasi qalin bo'lib, unda har xil hujayralar tartibsiz joylashgan.

Fovaktanalilar tanasi ikki qavat hujayralardan iborat. – tashqi ektoderma va tana bo' shlig'ini qoplab turadigan endoderma hujayralaridan iborat. Ektoderma va endoderma oralig'ida mezogleya deb ataladigan strukturasis kavat joylashgan. Ko'pchilik g'ovaktanlilar mezogleyasi qalin bo'lib, unda har xil hujayralar tartibsiz joylashgan (28-rasmga qarang). Skelet ana shu mezogleyada hosil bo'ladi. Ektoderma yassi hujayralardan iborat. Ektoderma hujayralaridagi mayda teshikchalar juda ingichka naychalar orqali paragastral bo'shliq bilan tutashgan. Endoderma uzun xivchinli silindrsimon hujayralar - xoanotsitlardan iborat. Xivchinlar asosini yupqa membrana pardadan iborat yoqacha o'rab turadi. G'ovaktanalilar tuzilish xususiyatiga ko'ra askon, sikqon va leykon deb ataladigan guruhlarga bo'linadi (27-rasm). Askon eng sodda g'ovaktanlilar uchun xos bo'ladi. Bunday g'ovaktanlilarning mezogleyasi qalin bo'lmaydi; ektodermadagi poralar ingichka naychalar orqali bevosita yoqachali xivchinli hujayralar bilan qoplangan paragastral bo'shliqqa ochiladi. Ko'pchilik g'ovaktanlilarda askon faqat embrional rivojlanish davrida ko'rinadi. Ontogenezda askon murakkablashib, sikonni hosil qiladi. Murakkablashuv mezogleyani qalinlashib, alohida kameralarni hosil qilishidan hamda xivchinli endoderma hujayralarini kameralar ichida joylashishidan iborat. Leykonda mezogleya yanada ko'proq qalinlashadi, xivchinli kameralar mezogleyaga ko'proq botib kiradi. Leykonning mezogleyadagi kameralari olib keluvchi naychalar orqali tashqi muhit bilan, olib ketuvchi naychalar orqali paragastral bo'shliq bilan bog'langan. Sikon va leykonning paragastral bo'shlig'i ham yassi ektoderma hujayralar bilan qoplangan. G'ovaktanlilarning xivchinli kameralari juda ko'p. Masalan, bo'yi 7 sm, eni 1 sm leyqoniyaning xivchinli kamalarining soni 2 mln dan oshadi.



27-rasm. Fovaktanalilarning tuzilish xillari. A-askon, B-sikon, D-leykon: 1-teshiklar, 2-xivchinli kameralar, 3-oskulum. Ctrekalar suv oqimi yo'nalishini ko'rsatadi.

Hujayra elementlari. Mezogleyada yulduzsimon hujayralar, skleroblastlar va amyobatsitlar joylashgan (28-rasm).



28- rasm. Fovaktanalilarning tuzilishi. A-tana devori ko'ndalang kesimi, B-ckelet spikulalari shakllari, 1- tana sirti va naylar devorini qoplovchi hujayralar, 2-xoanotsitlar, 3,4- mezogleyadagi tuxum va skleroblast hujayralar, 5-naychalar, 6- yulduzsimon hujayralar.

Yulduzsimon hujayralar tayanch kollensitlar hisoblanadi. Skleroblastlar skelet elementlarini hosil qiladi. Amyobatsitlar- harakatchan hujayralar: ularni xoanotsitlardan olingan oziqni hazm qiluvchi hujayralarga va ixtisoslashmagan rezerv hujayralar – arxeotsitlarga ajratish mumkin. Arxeotsitlar barcha ko'rsatilgan hujayralarni, jumladan, jinsiy hujayralarni ham hosil qilish xususiyatiga ega. G'ovaktanalilar tanasidagi deyarlik barcha hujayralar biri ikkinchisini hosil qilishi mumkin. Masalan, xoanotsitlar xivchinini tashlab mezogleyaga o'tishi va amyobatsitlarga aylanishi yoki aksincha - arxeotsitlar xoanotsitlarga aylanishi mumkin. Bu

hol g'ovaktanlilarning juda sodda tuzilishi, hujayralari to'liq ixtisoslashmaganligini ko'rsatadi.

Odatda g'ovaktanlilarning nerv sistemasi bo'lmaydi. Ayrim zoologlar mezogleyada o'simtalari orqali o'zaro bog'langan yulduzsimon hujayralarni aniqlashgan. Lekin ularning nerv funksiyasi aniqlanmagan.

Fiziologiyasi. Suv tana sirtidagi teshikchalardan mayda naychalar orqali paragastral bo'shliqqa o'tadi, k ohak skeletli g'ovaktanlilarda xoanotsitlar oziqning faqat bir qismini amyobatsitlarga uzatadi. Oziqning asosiy qismi esa xoanotsitlarning o'zidagi vakuollar ichida hazm bo'ladi. Ayrim g'ovaktanlilarda xoanotsitlar faqat gidrokinetik (suvni haydash) funksiyani bajaradi. Oziq zarralarini amyobatsitlar bevosita naylardagi suvdan tutib oladi.

G'ovaktanlilar harakatsiz, tanasi shaklini deyarli o'zgartirolmaydigan hayvonlar. Faqat tashqi teshiklari - porotsitlar sitoplazmasining qisqarishi tufayli bir oz torayishi mumkin. Ayrim g'ovaktanlilar maxsus hujayralar - miotsitlar yordamida oskulumini xam asta-sekin qisqartirish xususiyatiga ega. G'ovaktanlilar ta'sirni sezmaydi. Bu hol ularda nerv sistemasining bo'lmashligini ko'rsatadi.

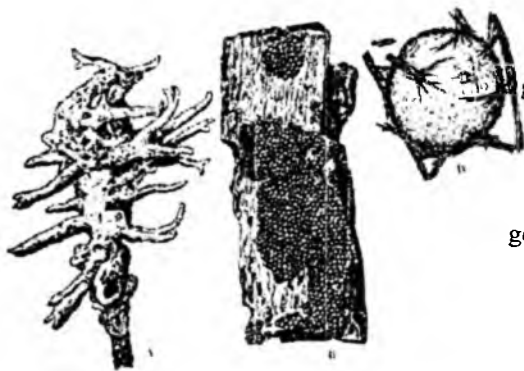
Skeleti. Ko'pchilik g'ovaktanlilarning ohak yoki ohak-toshdan iborat qattiq skeleti bo'ladi. Bir qancha g'ovaktanlilarning skeleti ohak va kremnezyom aralashmasidan iborat. G'ovaktanlilar orasida spongin deb ataladigan shoxsimon yumshoq skeletga ega bo'lgan vakillari ham bor. Skelet elementlari mezogleyada joylashadi. G'ovaktanlilarning mineral skeleti ignaga o'xshash mikroskopik tanachalar- spikulalardan iborat. Spikulalar skelet hosil qiluvchi hujayralar-skleroblastlarda hosil bo'ladi. Skleroblastlar o'lgandan so'ng spikulalar bevosita sitoplazmaning o'zida joylashadi. Skeletlar shakli har xil; ular bir o'qli, uch o'qli, to'rt o'qli va ko'p o'qli deb ataladigan to'rt guruhga bo'linadi.

Muguz spongin skelet mezogleyda shoxlanadigan sariq rangli tolalardan iborat. Spongin kimyoviy jihatdan ipakka yaqin, tarkibida 14% gacha yod bo'ladi. Spongin skelet hujayralardan tashqarida mezogleyada hosil bo'lishi bilan mineral skeletdan farq qiladi. Elektron mikroskopiya spongin tolalarini juda ingichka submikroskopik fibrillardan iborat ekanligini ko'rsatadi. Bu jihatdan spongin yuksak sutemizuvchilar

biriktiruvchi to'qimasidagi kollagen tolalarga o'xshaydi.

Ko'payishi va rivojlanishi. G'ovaktanlilar jinssiz va jinsiy ko'payadi. Jinssiz ko'payishi tashqi va ichki ko'rtaklanish yo'li bilan boradi. Tashqi ko'rtaklanish tanasi sirtida bo'rtiq paydo bo'lishidan boshlanadi. Bo'rtikda ektoderma va endoderma qavatlarini, paragastral bo'shliq va oskulum hosil bo'ladi. Ko'rtak ko'pincha ona organizmdan ajralib ketmasdan koloniya hosil qiladi. Alohida individlar orasidagi chegara yo'qolib ketganidan koloniyani tashkil etuvchi individlar sonini oskulumlardan soniga binoan aniqlash mumkin.

Chuchuk suv g'ovaktanlisi bodyaga (29-rasm) ichki ko'rtaklanish orqali ko'payadi. Yozda bodyaga tashqi ko'rtaklanish va jinsiy yo'l bilan ko'payadi. Lekin kuzda mezogle-yasidagi amyobatsit hujayralar to'planib, gemmula deb ataladigan sharsimon ichki ko'rtakni hosil qiladi. Gemmula ikki qavat muguz qobiq bilan ralgan hujayralar massasidan iborat. Qishda ona bodyaga halok bo'ladi, ogemmula qishlab qoladi. Bahorda gemmula ichidagi hujayralar tashqariga chiqib, suv tubiga o'tirib oladi va yangi bodyagani hosil qiladi.



29-rasm. Chuchuk suv g'ovaktanlisi bodyaga. A- umumiy ko'rinishi. B- qishlovchi ko'rtaklar (gemma) tabiiy kattalikda. D- alohida gemmula (kattalashtirilgan).

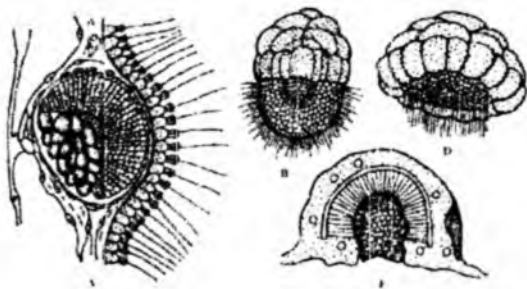
Ko'pchilik g'ovaktanlilar, jumladan, hamma ohak skeletlilar - germafrodit hayvonlar. Jinsiy hujayralar mezogleyada amyobatsitlarning bir xili bo'lgan arxeotsitlardan hosil bo'ladi. Arxeotsitlar xivchinli kameralar endodermasi ostida joylashgan. Urug' hujayralari naylar bo'shlig'iga o'tadi va oskulum orqali suvga chiqib ketadi. Spermatozoidlar yetilgan tuxum hujayralariga ega bo'lgan hayvon tanasiga o'tib, tuxumlarni urug'lantiradi. Urug'langan tuxum hujayralar dastlab ona

organizmida rivojlanadi. Ohak skeletli g'ovaktanlilarning tuxumlari dastlab to'liq bir tekis bo'lina boshlaydi. Sakkizta blastomerlik davrida hujayralar bir tekislikda joylashadi. Shundan so'ng murtak ekvatorial chiziq orqali bo'linib, 8 ta yirik va shuncha mayda blastomerlarni hosil qiladi. Bundan keyin yirik blastomerlar sekinroq, mayda blastomerlar esa tez bo'linishi tufayli ikki xil hujayrali ichi kovak shar *amfiblastula* hosil bo'ladi.

Amfiblastulaning ustki yarmisi xivchinli silindrsimon mayda hujayralar – mikromerlardan, ostki qavati yirik donador makromerlardan iborat. Ona organizm tanasidayoq amfiblastulaning yirik hujayrali qismi mikromerli qismiga botib kira boshlaydi. Lekin bu jarayon oxiriga yetmasdan to'xtaydi va makromerlar yana tashqariga chiqib, lichinka amfiblastula holatiga o'tadi. Bir oz suzib yurgach, mikromerli tomoni bilan substratga yopishib oladi. Bir vaqtning o'zida xivchinli hujayralar blastula bo'shlig'iga botib kirib, ikkinchi qavatni hosil qiladi (30-rasm).

30- rasm.

Fovaktanlilarning rivojlanishi. A- tanadagi pseudogastrula, B-erkin yashovchi amfiblastula, D- mayday hujayralarni botib kirib, pseudogastrula hosil bo'lishi, E- yopishib olgan lichinka metamorfozning boshlanishi.



Amfiblastulaning yirik hujayralari esa tashqi qavatni hosil qiladi. Keyinchalik xivchinli hujayralar ichki qavatni va xivchinli kameralarni, tashqi hujayralar esa derma qavati, *mezogleya* va undagi hujayra elementlarini hosil qiladi.

Shunday qilib, ohak skeletli g'ovaktanlilarida gastrulyatsiya jarayoni ikki marta sodir bo'ladi. Birinchi marta hayvon tanasidagi amfiblastulaning yirik hujayralar qavatiga botib kirishidan boshlanib, gastrulyatsiya oxiriga yetmasdan lichinka yana amfiblastula holatiga qaytadi. Ikkinchi marta esa substratga yopishgandan so'ng amfiblastula bo'shlig'iga botib kirib, gastrulani hosil qiladi. G'ovaktanlilardan boshqa hayvonlar embrionida gastrula yirik hujayralarni blastula bo'shlig'iga

botib kirishidan hosil bo'ladi. Ana shu sababdan g'ovaktanlilar teskari ag'darilgan hayvonlar hisoblanadi. Bunday g'ovaktanlilar gastrulasi esa *pseudogastrula* (soxta gastrula) deyiladi.

Kremniy va spongin skeletli, hamda ayrim ohak skeletli g'ovaktanlilarda *pseudogastrula* bo'lmaydi. Tuxum hujayradan dastlab xivchinli mayda hujayrali blastula paydo bo'ladi. Keyinchalik blastula devoridagi ayrim hujayralar uning bo'shlig'iga botib kirib, g'ovak massani hosil qiladi. Lichinka ana shu davrda *parenximula* deb ataladi. *Parenximula* suv tubiga o'tirgach, teskari ag'dariladi, ya'ni uning xivchinli hujayralari ichkariga botib kirib yoqachali xivchinli hujayralarga aylanadi; ichki qavat hujayralari yuzaga chiqib, tashqi qavatni va mezogleyani hosil qiladi. Murtak varaqlarini teskari ag'darilishi embrional rivojlanish davomida yashash sharoitini o'zgarishi bilan bog'liq.

G'ovaktanlilarda regeneratsiya xususiyati juda yaxshi rivojlangan. Tanasining ayrim qismlari olib tashlangach, qaytadan tiklanadi. Hatto ularni maydalab, elakdan o'tkazilgandan so'ng hosil bo'ladigan massadan yana hayvon tanasi shakllanadi. Bunday holda hujayralar faol harakat qilib birga to'planadi. So'ngra hujayralar massasidan yangi organizm rivojlanadi. Somatik hujayralar to'plamidan yangi organizmning rivojlanishi somatik embriogenez deyiladi.

Ekologiyasi va amaliy ahamiyati. Ko'pchilik g'ovaktanlilar okeanlarning iliq suvli tropik va subtropik qismida uncha chuqur bo'lmagan toshloq joylarida yashaydi. Ular arktika va subarktika suvlarida birmuncha kamroq uchraydi. Loyqa suv g'ovaktanlilar nay sistemasini yopib qo'yadi. Shuning uchun ular balchikdi loyqalanadigan suvlarda ko'p uchramaydi. Bunday joylarda uchraydigan turlarning suv tubidan yuqori ko'tarib turuvchi gigant spikulalari (poyalari) bo'ladi. Sohilning suv ko'tarilib-qaytib turadigan qismida yashaydigan g'ovaktanlilar biron narsaga yopishgan bo'rtma, yastiqcha yoki qobiqqa o'xshaydi. Suvning chuqur qismida uchraydigan g'ovaktanlilarning kremniyli skeleta qattiq, lekin juda mo'rt, sayoz joyda yashaydigan ko'pchilik g'ovaktanlilar skeleta esa ancha mustahkam va pishiq bo'ladi. G'ovaktanlilar suvni har xil mexanik va organik ifloslanishdan saqlaydigan biofiltratorlar sifatida katta ahamiyatga ega.

G'ovaktanlilarning iqtisodiy ahamiyati uncha katta emas. Ayrim mamlakatlarda tualet g'ovaktanlisi yumshoq organik skeletli yuvish va yuvinish uchun va boshqa texnik maqsadlarda foydalaniladi. Chuchuk suv bodyagasining maydalangan skeletidan bod kasalligida terini ishqalash uchun foydalaniladi.

Skeletining tuzilishiga binoan g'ovaktanlilar ohak skeletli, shishasimon skeletli va oddiy g'ovaktanlilar sinflariga ajratiladi⁴.

Ohak skeletli g'ovaktanlilar (Calcarea, ya'ni Calcispongia) sinfi. Skeleti to'rt, uch yoki bir o'qli ohak ninalardan iborat. Dengizlarning uncha chuqur bo'lmagan joylarida uchraydi; tanasi uncha yirik bo'lmaydi. Askon, sikon yoki leykon tipida tuzilgan. Asosiy turlari Sykon, Leykon urug'lariga kiradi (27-rasm).

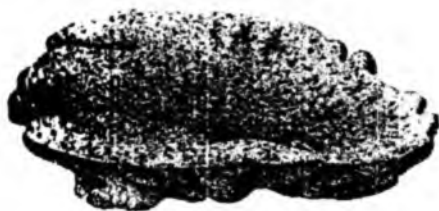
Shishasimon skeletli g'ovaktanlilar (Hyalospongia) sinfi. Kattaligi 50 sm gacha, dengizlarning chuqur qismida yashaydi. Tanasi naysimon, xaltasimon, ba'zan qadahsimon yoki silindr shaklda. Yakka holda yashovchi turlari sikonoid shaklda. Kremniy ninalari uch o'qli, juda xilmaxil tuzilgan. Ko'pincha nina uchlari yopishib panjara hosil qiladi. Mezogleysi yaxshi rivojlanmagan. Euplectella avlodiga mansub ayrim turlarining I m yetadigan silindrsimon tanasi uzunligi 3 m gacha bo'lgan poya yordamida suv tubiga qadalgan bo'ladi (31-rasm)

Oddiy g'ovaktanlilar (Demospongia) sinfi. Ko'pchilik g'ovaktanlilar ana shu sinfga kiradi. Skeleti kremniy yoki spongydan yoki ularning har ikkalasidan iborat. Bu sinfga mansub to'rt o'qli g'ovaktanlilar turkumi turlarining skelet ninalari to'rt o'qli yoki uch o'qli bo'ladi. Ularga yirik sharsimon geodiyalar (Geodia), alvon rangli dengiz apelsinlari (Tethya) avlodi, po'kak g'ovaktanlilar (Suberitidae), parmalovchi govaktanlilar (Clionidae) oilasi kiradi. Bu sinfning kremniy-muguz skeletlilar (Demospongia) turkumiga tualet g'ovaktanli zimokka (32-rasm) va bodyagalar (Spongellidae oilasi) kiradi. O'zbekistondagi chuchuk suv havzalarida bodyaga (Spongilla) avlodiga mansub turlari tarqalgan (29-rasm).

⁴ Jon G.Houseman, Digital Zoology, Version 1 Student Workbook And,CD-ROM, University of Ottawa, 2000. 12 b



31-rasm. Shishasimon g'ovaktanlilar.
A- venera savatchasi (Euplectella),
B- gialonema (Hyalonema).



32-rasm. Zimokka tualet g'ovaktanlisi
(Spongia zimocca).

G'ovaktanlilar filogeniyasi. G'ovaktanlilar - juda qadimgi organizmlar. Ularning qazilma qoldiqlari kembriy va proterozoy jinslari tarkibida uchraydi. G'ovaktanlilar tuzilishining ko'pgina xususiyatlari, ya'ni to'qima va organlarini ixtisoslashmaganligi, ularning juda sodda tuzilganligidan darak beradi.

G'ovaktanlilarning parenximula lichinkasi Mechnikov ko'rsatib o'tgan fagotsitellaga juda o'xshash bo'ladi. Fagotsitellani o'troq yashashga o'tishi tufayli g'ovaktanlilar paydo bo'lgan deyish mumkin. Lekin g'ovaktanlilar embrion yaproklarini teskari ag'darilishi tufayli, ularning tashqi qavatidagi xivchinli hujayralari botib kirib, ichki yoqachali xivchinli quvat - xoanotsitlarni, ichki hujayralar esa tashqi dermal qavatni hosil qiladi. Bu dalillar g'ovaktanlilar hayvonot olami evolyutsiyasining dastlabki davrlarida, ya'ni embrion varaqdari shakllanishining boshlang'ich davrlarida hayvon-larning umumiy shajarasidan ajralib,

mustaqil rivojlanishga o'tgan hayvonlar ekanligini isbot etadi⁵.

Test topshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang.

1. Qaysi dalillar ko'p hujayralilarning qadimgi bir hujayralilardan kelib chiqqanligini ko'rsatadi? A-jinssiz ko'payishda sodir bo'ladigan jarayonlar, B-ozizlanish usuli, D-harakat organlari, E-jinsiy ko'payishda sodir bo'ladigan jarayonlar, F-nafas olish jarayoni, G-embriional rivojlanishi boshlang'ich davrlari.

2. Ko'p hujayralilar guruhlarini va ularga mos keladigan tiplarni juftlab ko'rsating. A-umurtqasizlar, B-umurtqalilar, D-ikki qavatli, E-uch qavatli, F-radial simmetriyalilar, G-bilateral simmetriyalilar, H-birlamchi bo'shliqlilar, I-ikkilamchi bo'shliqlilar: 1-to'garak chuvalchanglar, 2- ko'pchilik ko'p hujayralilar, 3-halqali chuvalchanglar, 4-ignaterililar, xordalilar, 4-xordalilardan boshqa tiplar, 5-g'ovak tanalilar, bo'shliqchililar, 6-xordalilar, 7-bo'shliqchililar, ignaterililar.

3. G'ovak tanalilar tanasi qavatlarini va ular uchun xos belgilarni ko'rsating. A-ektoderma, B-endoderma, D-mezoglyy: 1-xivchinli hujayralardan iborat, 2-yassi epitelium hujayralardan iborat, 3-strukturasiz dildiroq moddadan iborat.

4. G'ovak tanalilar qanday tuzilgan? A-tanasi uch qavat hujayralardan iborat, B-ichki qavat tana bo'shlig'ini o'rab turadi, D-tana bo'shlig'ida ichki organlar bo'ladi, E-ichkisi keng, F-tana devorida juda ko'p teshiklar bo'ladi, G-tanasi stilmdrsimon, H-tana bo'shlig'i keng "og'iz" orqasi tashqariga ochiladi, I-ikki qavat hujayralardan iborat, K-og'iz teshigi paypaslagichlar bilan o'ralgan.

5. G'ovak tanalilar qanday ko'payadi? A-jinssiz vegetativ. B-jinssiz bo'linib. D-jinsiy hujayralar mezoglyyda hosil bo'ladi, E-jinsiy hujayralar ektodermada hosil bo'ladi, F-lichinkasi suvda rivojlanadi, H-lichinkasi tana bo'shlig'ida rivojlanadi.

6. G'ovak tanalilar rivojlanishini jinsiy hujayralar yetilishidan boshlab tartib bilan ko'rsating. A-zigota bo'linib, parenximula hosil qiladi, B-urug' va tuxum hujayra mezoglyyda hosil bo'ladi, D-lichinka o'troq yashashga o'tadi, E-lichinka suvda suzib yuradi, F-lichinka suv

tubiga voyaga yetadi, G-urug' hujayralari suvga chiqadi, H-lichinka ona tanasidan chiqadi, I-urug' hujayra tuxumini urug'lantiradi. K-lichinkaning tana qavatlarini teskari ag'dariladi.

7. Atamalar va ular mazmunini juftlab yozing. A-parenximula, B-paragastral, D-gemmulalar, E-spongina, F-bodyaga: 1-chuchuk suv g'ovak tanalisi, 2-g'ovak tanalilar lichinkasi, 3-g'ovak tanalilar ichki bo'shlig'i, 4-g'ovak tanalisi organik skeleti, 5-g'ovak tanalilar hosil qiladigan ichki kurtaklar.

⁵ Jon G. Houseman, Digital Zoology, Version 1 Student Workbook And, CD-ROM, University of Ottawa, 2000. 13 b

8. Qaysi dalillar g'ovak tanalilarni koloniya bo'lib yashovchi bir hujayrali xivchinlilardan kelib chiqqanligini ko'rsatadi? A-hujayralarining xilma-xilligi, B-nerv hujayralarining sodda tuzilishi, D- yo'qali xivchinli hujayralarning bo'lishi, E-hujayralarning kam ixtisoslashganligi. F-o'troq yashashi, G-flagostitoz oziqlanishi.

9. Lotincha nomlar va ular ma'nosini juftlab yozing: A-Metazoa. B-Demospongia. D-Calcispongia. E- Hyolospongia. F- xoanositlar. G-anebatsitlar H-spongin: 1-xivchinli hujayralar. 2-ohak skeletlilar. 3-ahshasimon skeletlilar. 4-oddiy fovaktanalilar. 5- ko'phujayralilar. 6- skelet. 7- huzm qiluvchi hujayralar.

10. Quyidagi nomlar o'rniga 5-rasmdagi raqamlarni yozing: A-yulduzsimon hujayra, B-qoplovchi hujayra, D-naylar, E-xoanotsit, F-skleroplast. G-nuxum hujayra.

IV BOB. HAQIQIY KO'P HUYAYRALILAR (EUMETAZOA) KENJA DUNYOSI

Haqiqiy ko'p hujayralilar katta bo'limi Nurlilar (Radiata) va Ikkitomonlama simmetriyalilar (Bilateria) bo'limlariga ajratiladi. Nurlilarga Bo'shliqichlilar (Coelenterata) va Taroqlilar (Ctenophora) tiplari kiritiladi (3-jadval).

Ikkitomonlama simmetriyalil hayvonlar bo'limi ham tana bo'shg'ining rivojlanishiga binoan Bo'shliqsizlar (Acoelomata) va Bo'shliqlilar (Coelomata) kenja bo'limlariga ajratiladi. Bo'shliqsizlarga Yassi chuvalchanglar (Plathel-minthes), Nematelmintlar (Nemathelminthes) va Nemertinalar (Nemertini) tiplari kiritiladi. Qolgani tiplar Bo'shliqlilar kenja bo'limiga kiritiladi. O'z navbatida Boshliqlilar ham Birlamchi bo'shliqlilar (To'garak chuvalchanglar), Ikkilamchi bo'shliqlilar, ya'ni selomik hayvonlar (Halqali chuvalchanglar, Ninaterililar, Chala xordalilar, Xordalilar tiplari) va Aralash bo'shliqlilarga (Bo'g'imoyoqlilar tipi) ajratiladi. Umurtqa pog'onasining rivojlanishiga binoan hayvonlar Umurtqasizlar va Umurtqalilarga ajratib o'rganiladi. An'anaviy ravishda Umurtqalilarga Xordalilar va chala xordalilar tiplari, Umurtqasizlarga esa qolgan barcha tiplar kiritiladi. Rus olimi A.V. Ivanov embriologik dalillarga asoslanib ikkilamchi tana bo'shliqlilarni beshta katta tip: Troxoforalilar (Trochozoa), Paypaslagichlilar (Tentaculata), Qiljag'lilar (Chaetognatha), Pogonoforalilar (Pogonophora) va Ikkilamchi og'izlilar (Deut erostomia)ga ajratadi. Troxoforalilar katta tipiga Halqali chuvalchanglar, Molluskalar, Bo'g'imoyolilar va Onixoforalilar tiplari, Ikkilamchi og'izlilar katta tipiga Ignaterililar, Chalaxordalilar va Xoirdalilar tiplari kiritiladi.

3- jadval. Haqiqiy ko'p hujayralilar (Metazoa) klassifikatsiyasi

Katta bo'lim	Bo'lim	Kenja bo'lim	Katta tip	Tip
Fagotsitellasimonlar (Phagocytellozoa)				Plastinkasimonlar (Placozoa)
Parazoylar				Fovaktanalilar

(Parazoa)				(Porifera, Spongia)
Huqiqiy ko'phujayralilar (Eumetazoa)	Nurlilar (Radiata)			Bo'shliqichlilar (Coelenterata)
				Taroqlilar (Ctenophora)
	Ikkitomon-lama simmetriyalilar (Bilateria)	Bo'shliqsizlar (Acoelomata)		Yassi chuvalchanglar (Plathelminthes)
				Nematelmintlar (Nemathelminthes)
				Nemertinalar (Nemertini)
	Ikki lamchi bo'shliqlilar		Troxoforalilar (Trochozoa)	Halqali chuvalchanglar (Annelida)
				Molluskalar (Molluska)
				Bo'g'imoyoqlilar (Arthropoda)
				Onixophora (Onixophora)
			Paypaslagichlilar (Tentaculata)	Paypaslagichlilar (Tentaculata)
			Qiljag'lilar (Chaetognatha)	Qiljag'lilar (Chaetognatha)

4.1. BO'SHLIQICHLILAR (COELENTERATA) TIPI

Umuviy tavsifi. Bo'shliqichlilar tipiga 9000 ga yaqin tur kiradi. Ko'pchilik turlari dengizlarda, ayrim turlari chuchuk suvlarda uchraydi. O'troq, erkin, yakka yoki koloniya bo'lib yashaydi. Tanasi radial o'qli simmetriyaga ega. Simmetriya soni takrorlanib turadigan organlar soniga bog'liq. Organlar soniga binoan bo'shliq ichlilar 2, 4, 6, 8 yoki undan ko'proq simmetriya yuzasiga ega bo'lishi mumkin.

Bo'shliqichlilar - ikki qavatli hayvonlar. Ontogenezda ularning tanasida faqat ikkita qavat, ya'ni tashqi ektoderma va ichki endoderma hosil bo'ladi. Bu ikki qavat mezogleya parda orqali ajralib turadi. Bo'shliqichlilar tanasini odatda bir uchi ochiq, ichi bo'sh qopga o'xshatish mumkin. Og'zi bir necha paypaslagichlar bilan o'ralgan. Ozig'i tana bo'shlig'ida hazm bo'ladi. Hazm bo'lmagan oziq qoldig'i yana og'iz teshigi orqali chiqarib yuboriladi. Embriologiya nuqtai-nazardan bo'shliqichlilar tanasini gastrulaga qiyoslash mumkin.

Hayot kechirish xususiyatiga binoan bo'shliqichlilar o'troq yashovchi *poliplar* va erkin yashovchi meduzalarga ajratiladi. Poliplar odatda koloniya hosil qiladi; *meduzalar* esa erkin yashaydi. Lekin poliplar orasida ham yakka yashovchi va sekin harakatlanuvchi vakillari bor. Poliplar koloniyasi yangi kurtaklarni ona polipdan ajralib ketmasligi tufayli hosil bo'ladi. Koloniya bir xil poliplardan (*monomorf koloniya*) yoki har xil poliplar (*polimorf koloniya*) dan iborat bo'lishi mumkin. Hamma bo'shliqichlilarning otuvchi hujayralari bo'ladi. Bo'shliqichlilar tipi Gidrozoylar, Sifomeduzalar, Korall poliplar sinflariga ajratiladi.

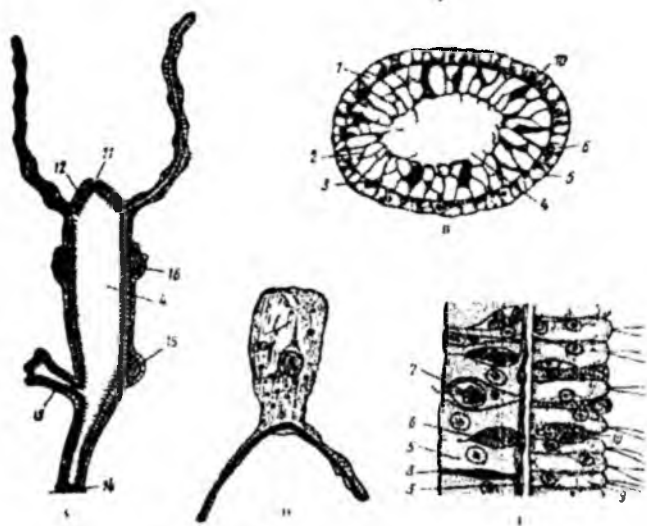
4.1.1. Gidrozoylar (*Hydrozoa*) sinfi

Gidrozoylar 2800 ga yaqin tuban tuzilgan bo'shliqichlilarni o'z ichiga oladi. Ulag tana bo'shlig'ida to'siqlar bo'lmaydi; hujayralari kam ixtisoslashgan, halqumi rivojlanmagan. Nerv sistemasi oddiy tuzilgan, nerv hujayralari tanasida tarqoq joylashgan. Jinsiy hujayralari ektodermada hosil bo'ladi. Ko'pchilik turlarining hayot siklida polip va meduza davrlari almashinib turadi. Biroq polip yoki meduza stadiyasi hayot siklidan tushib qolishi ham mumkin. Gidrozoylarning lichinkasi *planula* deyiladi. Chuchuk suv poliplarining lichinkasi bo'lmaydi.

Ko'pchilik gidrozoylar dengizlarda koloniya bo'lib yashaydi. Gidrozoylar sinfi gidroidlar va sifonoforalar kenja sinflariga ajratiladi.

Gidroid poliplar – Hydroidea kenja sinfi. Gidroidlar orasida eng ko'lda tuzilgan chuchuk suv gidralari hisoblanadi. Gidralar tanasi cho'ziq qopcha yoki silindrga o'xshash; og'iz tomoni oral qutb, tovon tomoni esa tibxoral (ya'ni oral qutbga qarama-qarshi) qutb deyiladi; substratga yopishgan tomoni tovon deyiladi.

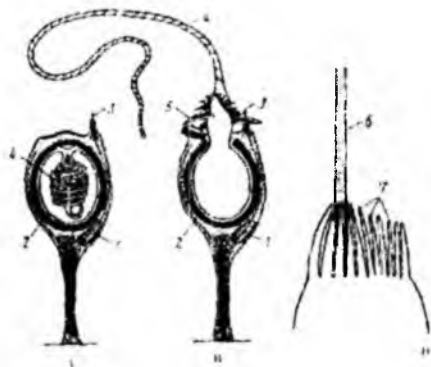
Tuzilishi. Gidra tana devori tashqi ektoderma va ichki endodermadan tuzilgan. Bu ikki qavatni bazal parda ajratib turadi. *Ektoderma* va *endoderma* gastral tana bo'shlig'ini o'rab turadi. Gastral bo'shliq og'iz teshigi orqali tashqariga ochiladi. Og'iz teshigini 5 dan 12 tagacha paypaslagichlar o'rab olgan. Gastral bo'shliq paypaslagichlar ichida davom etadi (33-rasm). Gidroidlarda ektoderma va endoderma hujayralari og'iz teshigi chetida tutashadi. Shu sababdan ularda halqum - ektoderma bilan qoplangan oldingi ichak bo'lmaydi.



33-rasm. Gidra (*Hydra oligactis*) ning tuzilishi. A - bo'yiga kesmasi, B - ko'ndalang kesmasi. D - tana devori bir qismi. E - epiteliy-muskul hujayrasi: 1 - ektoderma, 2 - endoderma, 3 - bazal membrana, 4 - gastral bo'shliq, 5 - epiteliy hujayra, 6 - oraliq hujayra, 7 - otuvchi hujayra, 8 - nerv hujayrasi, 9 - ichki epiteliy hujayra, 10 - bezli hujayra, 11 - og'iz, 12 - og'iz konusi, 13 - qurtak, 14 - tovon, 15 - tuxum hujayra, 16 - erkaklik gonada.

Gidra tanasi bir necha xil hujayralardan tuzilgan. Ektoderma va endoderma qavatlarida silindrsimon yoki kubsimon epiteliy - muskul hujayralari ko'p bo'ladi. Hujayralarni bazal membranaga tegib turgan kengaygan tomonida muskul tolalari bor. Tolalar ektodermada tana bo'ylab, endodermada ko'ndalang halqa shaklda joylashgan. Bo'ylama muskullar qisqarganida gidra tanasi va paypaslagichlari tortiladi. Halqa muskullar qisqarganida gidra tanasi ingichkalashib uzayadi.

Epiteliy-muskul hujayralar orasida *otuvchi hujayralar-pinetrantlar* bo'ladi. Pinetrantlar ichida *otuvchi kapsula* bo'ladi. Kapsula suyuqligida mayda tukchali ilmoqsimon sanchiluvchi stilet bor. Otuvchi hujayraning maxsus sezgir tukchasi- *knidotsel* bo'ladi (34-rasm). Knidotsel 18 ta barmoqsimon o'simtalar - *mikrovorsinkalar* bilan o'ralgan xivchindan iborat. Biror hayvon xivchinga tegib ketganida xivchin mikrovorsinkalarga tegib, otuvchi hujayrani qo'zg'atadi. Otuvchi kapsula otuvchi tolani otib chiqaradi. Tola hayvon tanasiga sanchiladi. Kapsula ichidagi suyuqlik tola nayi orqali o'lja tanasiga oqib o'tadi. Suyuqlik mayda hayvonlarni falajlashi mumkin. Bir marta foydalanilgan otuvchi hujayra qayta tiklanmaydi; uning o'miga boshqasi hosil bo'ladi. *Volventlar* leb ataladigan boshqa bir xil otuvchi hujayralar suyuqligi kuydirish xususiyatiga ega. Ularning ipi o'lja tanasidagi tuklarga o'ralib qolib, uni ushlab turadi. Uchinchi guruh otuvchi hujayralar - *glyutinantlar* yopishqoq iplar chiqaradi. Iplar yordamida gidra harakatlanadi yoki o'ljasini yopishtirib oladi.

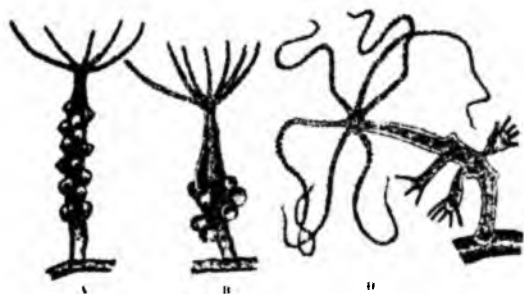


34-rasm. Hydra otuvchi hujayrasining tuzilishi. A- tipch holatda. B- otuluvchi iplar otilib chiqq holat. D- knidotselning tuzilishi: 1- yadro, 2-otuvchi kapsula, 3- knidotsel, 4-otiluvchi ip, 5- ilmoqchalar, 6-xivchin, 7- mikrovorsinkalar.

Otuvchi hujayralar paypaslagichlarda ko'p bo'ladi. Ektodermadagi

epiteliy - muskul hujayralar asosida ixtisoslashmagan juda ko'p mayda **interstitsial hujayralar** to'p bo'lib joylashgan. Ular gidra tanasidagi boshqa hujayralarni hosil qiladi. Endoderma qavatini asosan hazm qilish funksiyasiga ega bo'lgan epiteliy-muskul va maxsus bez hujayralardan iborat. Endoderma hujayralari 1-3 ta xivchinga ega; ular soxta oyoqlar hosil qilib, gastral bo'shliqdagi zarralarni qamrab oladi. Endodermada hozirgi hujayralar gastral bo'shliqqa hazm shirasi ishlab chiqarishi tufayli ushbu tana bo'shlig'ida hazm bo'ladi. Gidra har xil mayda jonivorlar, ayniqsa, qisqichbaqasimonlar (dafniya, sikloplar) bilan oziqlanadi.

Ko'payishi va rivojlanishi. Gidralar jinsiz va jinsiy ko'payadi. Jinsiz ko'payish kurtaklanishdan iborat. Bunda tana o'rta qismida bo'rtiq - **kurtak** hosil bo'ladi (35-rasm). Kurtakning uchki qismida og'iz teshigi va **perypaslagichlar** hosil bo'ladi. Kurtak ona organizmidan ajraladi; suv tubiga tushib, mustaqil yashashga o'tadi. Jinsiy ko'payish kuzda sovuq tushishi oldidan boshlanadi. Ko'pchilik gidralar ayrim jinsli; ayrim oraliq hujayralar bevosita tuxum hujayraga aylanadi; yoki ko'p marta bo'linib, **spermatozoidlarni** hosil qiladi. Odatda tovonga yaqin joyda tuxum, og'izga yaqin joyida urug' hujayralar hosil bo'ladi.



35-rasm. Gidra (*Hydra oligactis*). A- erkak gonadalar. B- urg'ochilik gonadalar. D- kurtaklanayotgan gidra.

Dengiz gidroid poliplari. Dengiz gidropoliplari juda ko'p individlardan iborat koloniya hosil qiladi (36-rasm). Koloniya kurtaklanish orqali hosil bo'ladigan yosh poliplarni ona polipdan ajralib ketmasdan uning o'zi ham kurtaklanib, yangi poliplar hosil qilishi tufayli vujudga keladi. Bunday yo'l bilan hosil bo'lgan koloniya daraxt yoki butaga o'xshaydi. Koloniya umumiy poyadan va juda ko'p shoxlardan iborat. Har bir shox uchida alohida individ - **gidrant** joylashgan. Koloniyadagi har bir individ gidranning bitta kurtagiga o'xshab ketadi. Gidrantlar gastral

bo'shlig'i koloniya poyasi va shoxlari orqali o'tadigan bo'shliqqa tutashib ketadi. Shuning uchun har bir gidrant tutib olgan oziq koloniya individlari o'rasida tekis taqsimlanadi. Koloniya poyasi yupqa, pishiq pust-*periderma* bilan qoplangan. Ayrim gidroidlarda *periderma* gidrant tanasigacha yetsa, boshqalarida pust gidrantni o'rab olgan kosacha - *teka* hosil qiladi. Bu belgiga asosan gidroid poliplar tekasiz va tekali turkumlarga ajratiladi. Teka polip koloniyasini mustahkam bo'lishini ta'minlaydi.

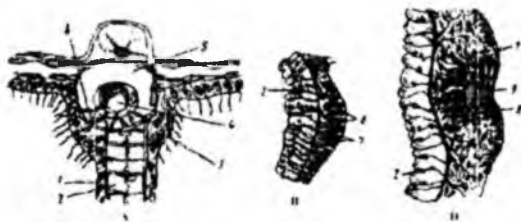


36- rasm. Gidroid polip obeliya koloniyasi. A-koloniyasi, B-koloniyaning bir qismi (ayrim individlar ochib ko'rsatilgan): 1,2-gidrant, 3-teka, 4-kurtak, 5-meduzali blastotsel, 6-gidroteka, 7- gonoteka.

Gidropoliplar koloniyasi kurtaklanish orqali *gidrantlar* va *blastostil*, ya'ni meduza hosil qiladigan individlarni hosil qiladi. Blastostil shaklan o'zgargan gidrant bo'lib, undan paypaslagichlari va og'iz teshigining bo'lmasligi bilan farq qiladi. Blastostil *periderma* o'ralgan. Uning uchki qismida qopqoqchasi bor. Blastostil kurtaklanish orqali jinsiy nasl-meduzalarni hosil qiladi. Obeliya koloniyasida meduza ana shunday hosil bo'ladi. Ko'pchilik gidroidlarda gidrantlar kurtaklanib meduzalar hosil qiladi. Obeliya blastostillarida hosil bo'lgan meduzalar qopqoqcha ochilishi bilan suvga chiqib suzib ketadi. Meduzalar - ayrim jinsli, tanasi soyabon shaklida bo'ladi. ular jinsiy hujayralar shakllanadi.

Meduzalar nerv sistemasi poliplarga nisbatan ancha murakkab tuzilgan. Tanasida tarqoq joylashgan nerv hujayralari bilan birga soyabon chetida nerv hujayralar to'plamidan iborat nerv tugunlari - gangliylar bo'ladi. Nerv gangliylari nerv hujayralari o'simtalari bilan birga yaxlit

hulqasini hosil qiladi. Nerv halqasi soyabon yelkanchasi muskullari va sezgi organlari ishini boshqaradi. Meduza soyaboni chetida muvozanat organlari - statotsistlar va ko'zga o'xshash sezgi organlari joylashgan (37-rasm).



37-rasm. Hidromeduzaning sezgi organlari. A- paypaslagich asosida joylashgan muvozanat organi. B- ko'z dog'i. D- ko'z: 1-paypaslagich ektodermasi, 2-endoderma, 3-paypaslagich asosi, 4-statotsist, 5-statotsist bo'shlig'i, 6-sezgir hujayralar, 7-retinal hujayralar, 8-pigment hujayralar, 9-gavhar.

Muvozanat saqlash organlari tashqi epiteliyni tana ichiga botib kirishidan kelib chiqqan chuqurchalaridan iborat. Odatda chuqurchalar ektodermadan ajralib chiqib, yopiq pufakcha - statotsistni hosil qiladi. Pufakcha devori sezgir epiteliy hujayralar bilan qoplangan. Pufakcha ichiga bitta yoki bir necha ohak toshchalar - statolitlar ajralib chiqadi. Sezgir hujayralarining sezgir qilchalari toshchalar ta'sirida qo'zg'aladi. Meduzalarning sodda ko'zchalari oddiy ko'z dog'chalari va ko'z chuqurchalari shaklida bo'ladi. Ko'zchalar ko'z chuqurchasi tubida pigmentlashgan hujayralar joylashgan.

Meduzalar- ayrim jinsli; jinsiy bezlar soyabon ostida radial naylar yaqinida, yoki og'iz poyachasida ektoderma bilan mezogleya oralig'ida joylashgan hujayralardan iborat. Meduzalar suv oqimi yordamida yoki soyabon cheti va yelkanida joylashgan muskul tolalarining qisqarishi tufayli suzib yuradi. Soyabon va yelkan muskullarining birdaniga qisqarib ko'shishi natijasida soyabon chuqurchasidan suv chiqariladi va unga suv kiradi. Suv soyabon ostidan siqib chiqarilganida meduza qavariq tomoni bilan oldinga suzib ketadi.

Jinsiy ko'payishi va nasl almashinish. Hidromeduzalar faqat jinsiy yo'l bilan ko'payadi. Yetilgan jinsiy hujayralar meduza tanasi devorini yorib suvga chiqadi va urug'lanadi. Urug'langan tuxum hujayradan *planula*

lichinkasi chiqadi. Planula oval shaklda; tanasi mayda kiprikchalar bilan qoplangan. Planula suvda bir qancha vaqt suzib yurgach, kiprigini yo'qotib, suv tubidagi presdmetlarga yopishib oladi. Tanasi oral tomonida og'iz teshigi va paypaslagichlar shakllanishi bilan planula polipga aylanadi. Polip o'sib, kurtaklanish orqali yangi koloniya hosil qiladi. Organizmlar hayot siklila jinsiz va jinsiy naslining gallasishi *metagenez* deyiladi.

Ayrim gidroidlarda nasl almashinuv teskari tomonga yo'nalgan bo'lishi mumkin. Bunday turlarda meduza nasl gidroid nasldan ustun turadi. Gidrozoylar orasida polip stadiyasidan iborat vakillari (gidra) bilan bir qatorda faqat meduzalar holida hayot kechiradigan turlari (*Trachylida turkumi*) ham bo'ladi. Bunday meduzalar planulasi polipga aylanmasdan yana meduzani hosil qiladi.

Gidrozoylar sinfi bir necha turkumlarni o'z ichida oladi.

Leptolida turkumi vakillari tropik va mo'tadil iqlimda keng tarqalgan. Nasl almashinishi orqali ko'payadi. Dengiz tubida, suv o'tlari va chig'anoqdar ustida kalin bo'lib o'sadi. Tanasi uzunligi 1 mm dan 1 m gacha bo'ladi. Ko'pchilik turlari dengizlarda, ayrim turlari chuchuk suvlarda (*Limnomeduzae turkumi* va *Graspedacusta* avlodi) uchraydi. Yapon dengizi va Kurill orollari yaqinida tar-qalgan butli meduza *Gonionemus* juda zaharli hisoblanadi. Ayrim o'troq yashovchi turlari korall polioplarga o'xshash ohak skeletga ega bo'ladi.

Trachylida turkumi vakillarining hayot siklida faqat meduza nashi bo'ladi, nasl almashinmaydi. Bu turkumga hamma okeanlarda keng tarqalgan *Adlantha* avlodi turlari kiradi. Ayrim turlari (masalan, *Gunina*) *Leptolida turkumi* turlari hosil qiladigan meduzalarda parazitlik qiladi. *Polypodium hydriforme* osyotrsimonlar tuxumida parazitlik qiladi.

Hydrida – gidralar turkumiga yakka yashaydigan polioplir kiradi. Gidralar nasl almashinmasdan ko'payadi.

Sifonoforalar (Siphonophora) kenja sinfi. Sifonoforalar - suv yuzasida yoki yuza yaqinida suzib yuradigan, koloniya bo'lib yashovchi polioplir. Ular odatda iliq suvli dengizlarda tarqalgan (38-rasm). Koloniyasi polimorf bo'lib, uzunligi 1-2 sm dan 2-3 m ga yetadi. Tuzilishiga ko'ra sifonoforalarni ikki guruhga ajratish mumkin. Bir xil sifonoforalar

koloniyasi asosini kovak poya tashqil etadi. Koloniya individlari poya bo'ylab joylashgan, umumiy *gastrovaskulyar nay* orqali o'zaro tutashgan (38-B rasm). Boshqa sifonoforalarning asosiy poyasi qisqargan, individlar poyaning pastki kengaygan uchida joylashgan (38-A rasm).

Tuzilishi. Ko'pchilik sifonoforalar koloniyasining ustki qismida *maxsus* pufak – *pnevmatofor* bo'ladi. Pnevmatoforning yuqori qismi gazga to'lgan, pastki qismida gaz ishlab chiqaradigan bezlar joylashgan. Ba'zi sifonoforalar pnevmatofori juda yirik ochilib yopiluvchi teshikchasi bo'ladi. Koloniya suv yuzasida suzib yurganida pnevmatofor teshigi yopiq, uning ichi gazga to'lgan bo'ladi. Pnevmatofor siqilganida undan gazlar chiqib ketib, koloniya suvga cho'kadi. Pnevmatoforning ustida S-rasmi o'xshash egilgan "yelkani" bor. Sifonoforalar shamol yordamida suzib yuradi. Portugaliya kemachasi - fizaliya (*Physalia*) pnevmatofori qizg'ish rangda, uzunligi 20-30 sm ga yetadi. Pnevmatofor ostida (ular bo'linaganida koloniyaning eng yuqori qismida) suzuvchi qo'ng'iroqlar-nektoforlar joylashgan. Nektoforlar meduzalarga o'xshaydi, lekin og'iz teshigi va xartumi bo'lmaydi. Nektoforlar soyaboni ritmik qisqarishi tufayli koloniya asta-sekin suzib yuradi. Fizaliya hamda unga o'xshab shamol va suv oqimi bilan suzib yuradigan sifonoforalarning nektofori bo'lmaydi.



38-rasm. Sifonoforalar koloniyasining tuzilishi. A-*Physophora hydrostatica*. B-sifonoforaning tuzilishi sxemasi: 1-pnevmatofor va 2-uning teshigi, 3-suzuvchi qo'ng'iroq-nektoforlar, 4-qoplovchi plastinka, 5-arqoncha, 6-ozitlantiruvchi gastrozoidlar, 7-sistozoidlar, 8-jinsiy individlar (gonofor), 9-koloniya tanasi.

Ko'puyishi. Sifonoforalar tuxum hujayralari urg'ochisi gonozoidlarida hosil bo'ladi. Tuxumdan chiqqan planuladan birmuncha murakkab tuzilgan lichinka rivojlanadi. Koloniyada ayrim individlar kurtaklanish orqali hosil bo'ladi.

Topshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang

1. Ko'p hujayralar uchun xos xususiyatlar nimadan iborat? A-tanasi bir xil tuzilgan ko'p sonli hujayralardan iborat, B-ayrim hujayralar mustaqil yashay oladi, D-faqat jinsiz ko'payadi, E-tanasi har xil hujayralardan iborat, F-hujayralari har xil funkstiyani bajaradi, G-ayrim hujayralar mustaqil yashay olmaydi.

2. Bo'shliqliklilar tanasi qanday tuzilgan? A-radial simmetriyali, B-bilateral simmetriyali, D-uch qavat hujayralardan iborat, E- hujayralar ikki qavat.F-tana bo'shlig'ida ichki organlar joylashgan, G-tana bo'shlig'i ichak vazifasini bajaradi,H-to'qima va organlari sodd tuzilgan,I-to'qima va organlari rivojlanmagan.

3. Terminlar va ular ma'nosini juftlab yozing: A- polip,B- ektoderma, D-endoderma, E- mezoglyi, F- regenerastiya, G- metagenez, H- gidrant, I- blastostil: 1-tananing jarohatlangan yoki yo'qolgan qismini qayta tiklanishi, 2-jinsiz va jinsiy nasl gallanishi, 3- jinsiy individ, 4- tashqi qavat, 5-o'troq bo'shliqliklilar, 6-ichki qavat, 7-tashqi va ichki qavat oralig'i pardasi, 8-koloniyadagi jinsiz individ.

4. Bo'shliqliklilar ektodermasida qanday hujayralar bo'ladi? A-teri-muskul, B-otuvchi, D-sezuvchi, E-bezli, F-oraliq, G-xivchinli, H-nerv, I-tolali.

5. Endoderma hujayralari: A-tuxum, B-bezli, D-xivchinli, E-sezuvchi.

6. Teri-muskul hujayra qanday tuzilgan?A-otuvchi kapsulasi bor, B-asosi keng, D- sezgir tukcha bor, E-kapsulasida otuvchi ipcha joylashgan, F-asosida muskul tolalari bor,G-hujayralarsh zich joylashgan, J-kapsulasida zaharli suyuqlik bor.

7. Otuvchi hujayralar qanday tuzilgan? (6-topshiriq).

8. Nerv hujayralari qanday tuzilgan? A-shakli amebasimon, B-shakli yulduzsimon, D-tana bo'ylab tarqoq joylashgan, E-tig'iz joylashgan, F-o'simtalari tutashib nerv to'rini hosil qiladi, G-mayda teshikchalari bor.

9. Hujayralar va ular funkstiyasini juftlab yozing. A-otuvchi, B-teri-muskul, D-oraliq, E-nerv, F-bezli, G-xivchinli: 1-harakat, 2-regenerastiya, 3-ta'sirlanish, 4-himoya, o'ljani tutish, 5-oziqni haydash, 6-hazm shirasi ishlab chiqarish.

10. Gidraning jinsiz ko'payishini tartib bilan ko'rsating. A-yosh gidra yetishadi, B-bo'rtiq kurtakka aylanadi, D- yosh gidra ona organizmidan ajraladi, E-tana sirtida bo'rtiq paydo bo'ladi, F- yosh gidra mustaqil yashay boshlaydi.

11. Gidraning jinsiy ko'payishi qanday sodir bo'ladi? A-zigota qalin po'stga o'raladi, B-bahorda sistadan yosh gidra chiqadi, D-tuxum va urug' hujayra hosil bo'ladi, E-qishda gidra nobud bo'ladi, F-sista hosil qiladi, G-tuxum urug'lanadi.

12. Dengiz gidropoliplari qanday tuzilgan? A-koloniya bo'lib yashaydi, B-yukka yashaydi, D- koloniyaasi gidrantlar va blastostillardan iborat, E-suv tubiga yashaydi, F- suv oqimi bilan suzib yuradi, G-individlari kosasimon, H-kum harakat, I-individlari gidraga o'xshaydi, J-koloniyasi ipsimon, K-koloniyasi duraxtsimon.

13. Dengiz gidropoliplari ko'payishini polipning ko'payish davridan boshlab tartib bilan ko'rsating. A-meduza jinsiy ko'payadi, B-planula suv tubiga yopishib, polipga aylanadi, D-blastostil kurtaklanib, meduzalar hosil qiladi, E-urug'langan tuxum hujayradan kipikli lichinka hosil qiladi, F-polip kurtaklanib gidrantlar va blastostilni hosil qiladi, G-meduzalar jinsiy hujayralar hosil qiladi.

14. Quyidagi nomlar o'rniga 6-rasmdagi raqamlarni yozing: A-otuvchi hujayra, B-endoderma epiteliy-muskul hujayralari, D- ektoderma epiteliy-muskul hujayralari, E-bazal membrana, F-oraliq hujayra, G- bezli hujayra, H-nerv hujayrasi.

15. Gidraning sistematik o'rnini tipdan boshlab tartib bilan yozing: A-Gidrida, B- Hydrozoa, D-Oligactus, E- Hydra. F-Coelenterata. G- Hydroidea.

16. Sifonofora koloniyasi individlari va ular funksiyasini juftlab yozing: A-pnevmatofor. B-nektofor. D-qoplovchi plastinka. E-arqoncha. F-gastrozoid. G-sistozoid. H-gonozoid: 1-qoplash, 2-o'lja tutish. 3- meduzasimon suzish. 4-shamol yordamida suzish, 5-juinsiy ko'payish, 6-ayirish. 7-hazm qilish.

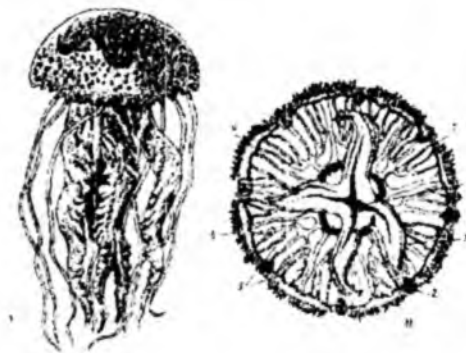
4.1.2. Sifoid meduzalar (Scyphozoa) sinfi

Tuzilishi. Sifoid meduzalar asosan erkin yukka yashovchi bo'shliqichlilar. Ularning hayoti asosan meduza davrida o'tadi, polip davri juda qisqa bo'ladi. Tashqi ko'rinishi bilan sifoid meduzalar gidroid meduzalarga o'xshash, lekin ancha yirik bo'lishi, murakkab tuzilganligi va yelkani bo'lmasligi bilan farq qiladi. Masalan, aureliya tanasi diametri 25-40 sm ga, qutb meduzasi esa 2m ga yetadi. Tanasining asosiy massasi quyuq mezogleydan iborat. Mezogleyning 98% ini suv tashqil etadi. Meduzalar tanasining shaffofligi dushmanlardan ximoyalanişda katta ahamiyatga ega, faqat ayrim zaharli meduzalar rangli bo'ladi. Ba'zi meduzalar masalan, *Pelagica noctiluca* qorong'ida fosforli nur taratadi.

Stsifoid meduzalar soyaboni chetida 8, ba'zan 16 ta ropaliyalar (qisqargan pappaslagichlardan hosil bo'lgan tanachalar) joylashgan.

Soyabon chetidan juda ko'p paypaslagichlari osilib turadi. Paypaslagichlari va xartumga o'xshash og'iz bo'laklari ektodermasida ko'p miqdorda otuvchi hujayralar joylashgan. Tanasining yiriklashuvi tufayli sifoid meduzalar gastrovaskulyar sistemasining tuzilishi murakkablashgan.

Gastrovaskulyar sistemasi. Kvadrat shakldagi og'iz teshigi soyaboni ostki qismi o'rtasida maxsus poyacha ustida joylashgan (39-rasm). Og'iz burchaklaridan xartumga o'xshash yo'g'on o'simtalar- og'iz bo'laklari osilib turadi. Xartum oziqni tutish vazifasini bajaradi. Ildizog'iz meduzalarning ko'p burmali xartumi qo'shilib o'sgan; og'iz o'rnida mayda teshikchalar hosil bo'ladi. Teshikchalar orqali meduza oshqozoniga mayda plankton organizmlar o'tadi. Og'iz teshigi qisqa endodermal halqum orqali oshqozonga ochiladi. Oshqozon chala to'siqlar yordamida to'rtta kameraga bo'lingan. Kameralarda juda ko'p bezli hujayralarga ega bo'lgan gastral iplar joylashgan. Oziq bezlar ishlab chiqaradigan fermentlar ta'sirida oshqozonda hazm bo'la boshlaydi. Oziq zarralarini endodermadagi hazm hujayralari qamrab olib hazm qiladi.



39-rasm. Stsifoid meduzalar.

A- ildizog'iz meduza.

B- aureliya: og'iz. 2-ropaliya, 3-og'iz bo'laklari, 4-halqa nay, 5-radial naylar, 6-paypaslagich, 7-jinsiy bezlar.

Meduzalar oshqozonidan 8 yoki 8 karra miqdorida radial naylar boshlanadi. Aureliya meduzasi oshqozonidan 16 ta nay boshlanadi. Naylardan 8 tasi shoxlangan bo'lib, 4 tasi oshqozon bo'lmalari qoq o'rtasidan, 4 tasi oshqozon to'siqlari ustidan boshlanadi. Shoxlangan naylar orasida 8 ta shoxlanmagan naylar bor. Barcha shoxlangan va shoxlanmagan naylar soyabon chetidagi halqa nay bilan tutashadi. Naylar oshqozon, og'iz teshigi va halqum bilan birga gastrovaskulyar sistemani

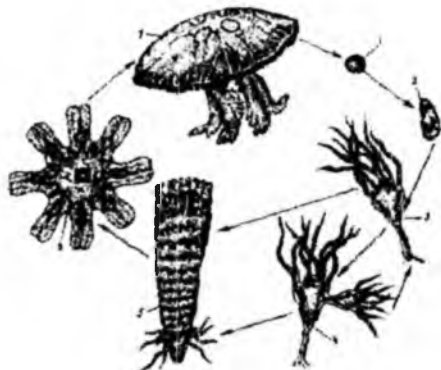
hosil qiladi. Bu sistema orqali kislorod va oziq moddalar meduza tanasiga tarqaladi; almashinuvi mahsulotlari chiqarib yuboriladi. Ko'pchilik meduzalar har xil organizmlar, jumladan yirik plankton bilan oziqlanadi. Ildizog'iz meduzalar ozig'i juda mayda plankton hisoblanadi. Bu jihatdan ildizog'iz meduzalarni g'ovaktanilarga o'xshash filtrlovchi organizmlar deyish mumkin.

Nerv hujayralari soyabon cheti bo'ylab joylashgan nerv halqasini hosil qiladi. Nerv halqasi bo'ylab har qaysi ropaliya yaqinida bittadan nerv tuguni joylashgan. Ropaliyalar qisqargan va shaklan o'zgargan paypaslagichlardan iborat. Har bir ropaliyada bir nechta ko'zchalar va bitta statotsist joylashgan. Ko'zchalar har xil tuzilgan. Hidroid meduzalarnikiga o'xshash sodda ko'zchalar bilan birga birmuncha murakkablashgan pufakcha tipidagi ko'zchalar ham bor. Ko'zchalar odatda ko'z chuqurchasini epiteliy ostiga cho'kishi natijasida hosil bo'ladi.

Ko' payishi va rivojlanishi. Ko'pchilik sifoid meduzalar ayrim jinsli. Jinsiy bezlar taqasimon shaklda, oshqozon kameralari devorida joylashgan. Yetilgan tuxumlar va spermatozoidlar gastrovaskulyar sistema orqali suvga chiqadi. Tuxum hujayralar suvda urug'lanadi. Urug'langan tuxum hujayra to'liq va bir tekis bo'linadi. Gastrulyatsiya invaginatsiya orqali sodir bo'ladi. Gastrulyatsiyaning bu xili yuksak bo'shliqichlilar, ya'ni ko'pchilik stsifoid meduzalar va olti nurli korall poliplar uchun xos. Urug'langan tuxumdan planula lichinkasi chiqadi. Lichinka substratga yopishib, mayda polip ssifistomni hosil qiladi (40-rasm). Ssifistomda astanekin paypaslagichlar hosil bo'ladi. Ssifistom kurtaklanib yangi ssifistomlar yoki ayrim turlarda kurtaklar ajralib ketmasdan koloniya hosil qilishi mumkin. Ssifistom ko'ndalangiga kurtaklanib strobilaga aylanadi. Strobila chetlari chuqur kesilgan bir necha diskdan iborat. Disklar birin-ketin strobiladan ajralib chiqib, yosh meduzalar- efiralarga aylanadi. Efiralardan mayda meduzalar rivojlandi.

Klassifikatsiyasi. Ssifomeduzalar 5 turkumga bo'linadi. Stavromeduzalar (*Stauromedusae*) turkumiga o'troq yashovchi bir necha tur kiradi. Meduzalar poya-chasi yordamida substratga yopishib yashaydi. Hayot siklida nasl almashinishi bo'lmaydi. Planula lichinkasi bevosita yosh meduzaga aylanadi. Asosiy vakillaridan lyutsernariya (*Lucernaria*)

va *Haliclystusni* ko'rsatish mumkin.



40- rasm. Ssifoid meduzaning rivojlanish sikli. 1- tuxum, 2- planula lichinkasi, 3-ssifistom poliopi, 4- kurtraklanayotgan ssifistom, 5- ssifistomning ko'ndalang bo'linishi, 6-yosh medusa, 7- yetishgan medusa.

Kubomeduzalar (Cubomedusae) – mayda meduzalar, soyaboni chetida to'rttadan ropaliyalari va paypaslagichlari joylangan. Iliq suvli dengizlarning uncha chuqur bo'lmagan joylarida uchraydi. Ayrim meduzalar, masalan, Avstraliya va Indoneziya qirg'oqlari yaqinida tarqalgan *Chiropsalmus* meduzasi odam uchun xavfli, uning "kuydirishi" o'limga sabab bo'lishi mumkin.

Coronata turkumi turlari ko'p emas, dengizning chuqur qismida uchraydi. Soyaboni halqa egat orqali markaziy diskka va periferik "toj"ga bo'lingan.

Semaeostomeae turkumi soyaboni disksimon yassi, soyabon chetida juda ko'p paypaslagichlari bor. Turkumga deyarli hamma dengizlarda keng tarqalgan aureliya (*Aurelia aurita*), shimoliy dengizlarda tarqalgan qutb meduzasi (*Cyanea capillata*) kiradi. Ayrim vakillari (*Pelagia*) qorong'ida kuchli nur taratadi.

Ildizog'iz meduzalar (Rhizostomida) turkumiga ancha yirik, tropik dengizlarda keng tarqalgan meduzalar kiradi. Soyaboni chetida paypaslagichlari bo'lmaydi. Ozig'ini xartumi orqali filtrlab oladi. Qora dengizda ildizog'iz meduza *Rhizostoma pulmo* uchraydi. Ayrim turlari tuzlangan holda iste'mol qilinadi.

4.1.3. Korall poliplar (Anthozoa) sinfi

Korall poliplarga faqat dengizlarda o'troq hayot kechiradigan 6000 dan ortiq bo'shliqchilardan iborat. Ko'pchilik turlari koloniya hosil

qiladi. Kattaligi har xil, yakka yashovchi poliplar bir necha mm dan bir necha o'n sm gacha, ba'zan turlari 1 m gacha bo'ladi. Korall poliplar nasl almashinmasdan rivojlanadi, ya'ni faqat polip shaklida uchraydi; meduza davri bo'lmaydi.

Tuzilishi. Tanasi gidropoliplarga o'xshash, lekin ularga nisbatan murakkab tuzilgan. Yakka poliplarda silindrsimon tanasining yassi tovon qismi substratga yopishish uchun xizmat qiladi. Koloniyali poliplarda har qaysi individ tovon bilan koloniya poyasiga yoki shoxiga yopishadi. Og'iz teshigi polip tanasi uchki qismida joylashgan bo'lib, sakkiz (sakkiz nurlilar konja sinfi), yoki olti qirrali halqumga ochiladi. Halqum devori gastral bo'shliqqa osilib turadi. Halqum og'iz karra mikdorda paypaslagichlar bilan o'ralgan (41-rasm)bo'lib, og'izning nayga o'xshash uzun diski devorini polip tanasiga botib kirishidan hosil bo'lganligi tufayli ektodermal epiteliy bilan qoplangan. Halqum nayi va halqum teshigi bir tomonlama yassilashgan tirqishga o'xshaydi. Halqumning bir uchida yoki ikkala uchida ham *sifonoglif* - og'iz egatchalari joylashgan. Egatchalardagi kipriklar harakati tufayli gastral bo'shliqqa suv kiradi. Halqumning boshqa qismi orqali suv gastral bo'shliqdan oqib chiqadi.



41-rasm. Korall poliplarning tuzilishi sxemasi. 1- paypaslagich, 2-og'iz teshigi, 3- halqum, 4-ichak bo'shlig'i to'siq'i, 5- mezenterial iplar, 6-tuxum.

Gastral bo'shliq endoderma bilan qoplangan, parda to'siq - septa yordamida kameralarga bo'lingan. Septaning bir tomoni tana devoriga yopishgan periferik kameralarni hosil qiladi; ikkinchi tomoni gastral bo'shliqda erkin joylashgan. Shu sababdan gastral bo'shliq markaziy qismi kameralarga bo'linmagan. Septaning tana bo'shlig'ida erkin joylashgan qulinishgan uchi mezenterial iplar deyiladi. Mezenterial iplarda hazm

qilish fermentlari ishlab chiqaruvchi bezli hujayralar joylashgan. Septalar endoderma bilan qoplangan mezogleydan iborat. Ular soni paypaslagichlar soniga teng bo'ladi.

Koloniya bo'lib yashovchi korall poliqlar ohak, ba'zan muguz (sakkiz nurlilar) skelet hosil qiladi. Ko'pchilik yakka korallar skeleti bo'lmaydi. Sakkiz nurlilar skeleti mezogleyda tarqoq joylashgan mikroskopik ohak ninalardan iborat. Qizil korall tanasidagi skelet ninalari o'zaro yopishib, birmuncha tig'iz skeletni hosil qiladi. Yakka yirik korallar (aktiniyalar)ning skeleti bo'lmaydi; asta-sekin harakatlanishi bilan kolonial korallardan farq qiladi. Ularning paypaslagichlari ayniqsa sezgir bo'ladi. Aktiniyalar ta'sirlansa tanasi qisqaradi; paypaslagichlarini tortib olib, yumaloqlanadi. Aktiniyalar - yirtqich; qisqichbaqalar va mollyuskalar bilan oziqdanadi. O'ljasini paypaslagichlari yordamida tutib, otiluvchi ipchalari yordamida falajlaydi. So'ngra aktiniya og'zini katta ochadi va halqumining bir qismini tashqariga chiqarib o'ljani qamrab oladi. Ozig'i tana bo'shlig'i va hujayra ichida (fagotsitoz) hazm bo'ladi.

Ko'payishi va rivojlanishi. Korall poliqlar jinssiz va jinsiy ko'payadi. Yakka poliqlar (aktiniyalar) ba'zan bo'linib, kolonial poliqlar kurtaklanib ko'payadi. Korall poliqlar odatda ayrim jinsli. Jinsiy bezlari septalar endodermasi bilan mezogleya orasida joylashgan. Spermatozoidlar septa epiteliysidan tana bo'shlig'i va og'iz teshigi orqali suvga chiqadi; urg'ochisi og'iz teshigida kirib, tuxum hujayrani urug'lantiradi. Tuxumdan chiqqan planula lichinkasi oldingi tomoni bilan substratga yopishib, polipga aylanadi.

Korall riflari. Atlantika, Hind va Tinch okeanlari tropik qismida rif hosil qiluvchi madrepor korallar tarqalgan. Ular bo'yi 2 m, ba'zan 4 m ga (*Asgoroga*) yetadi. Riflar iliq dengizlarning qirg'oqqa yaqin sayoz qismida, ayniqsa Avstraliya, Indoneziya, Okeaniya sohillarida keng tarqalgan. Riflar Qizil dengizda ham uchraydi. Korallar qishda harorat 20° dan pastga tushmaydigan suvlarda ayniqsa, barq urib rivojlanadi. Riflar tanasida bir hujayrali suv o'tlari simbioz yashaydi. Shu sababdan korallar suvning yorug'lik yetib boradigan 50 m gacha chuqurligida tarqalgan; kam sho'rlangan suvlarda, daryolarning quyilish joyida uchramaydi. Madrepor korallar ifloslanmagan, kislorodga boy suvlarda rivojlanadi.

Korall riflari dengiz hayvonlari uchun yashash va ko'payish joyi hisoblanadi. Dengizlarning riflari tarkalgan joylarida suv o'tlari, molluskalar, chuvalchanglar, qisqichbaqasimonlar, ninaterililar, baliklar va bo'shliqichlilar juda xilma-xil bo'ladi. Korall riflari hayot kechiradigan suv o'tlari va hayvonlar birgalikda korall riflari biotsenozini hosil qiladi. Biotsenozdagi qattiq skeletga ega bo'lgan organizmlar rif hosil bo'lishida ishtirok etadi. Boshqa ko'zga yaqqol tashlanadigan organizmlar uchun esa riflari pana joy hisoblanadi.

Riflari qirg'oq riflari, bar'yer riflari va atollarga ajratiladi. Qirg'oq riflari qirg'oqni dengiz tomondan o'rab turadi. Barer riflari qirg'oqdan naribroqda, unga parallel joylashadi. Avstraliya yaqinidagi bar'yer riflari qit'aning shimoliy sohillari bo'ylab 1400 km masofaga cho'zilgan. Atollar suvdan bir oz turtib chiqib turadigan halqa shaklidagi rif orollalaridan iborat. Halqa ichida dengiz suvidan iborat laguna bo'ladi. Suv, shamol yoki qushlar yordamida har xil o'simliklar urug'i kelib o'sib qolishi tufayli atollarda hayot boshlanadi.

Ch. Darvin korall riflari "Bigl" kemasida sayohat qilganida tekshirib, bar'yer riflari va atollarni qirg'oq riflari bilan kelib chiqqanligini aniqlab bergan. Agar qirg'oq riflari bilan har tomondan o'rab olingan orol atollari-sekin cho'ka boshlasa, riflari oroldan ajralib qolib, bar'yer riflari hosil bo'ladi. Orol cho'kib, uning atrofi ko'tariladigan bo'lsa, atollar hosil bo'ladi. Korall polioplari uchta kenja sinfga kiradi.

Sakkiz nurlilar (Octocorallia) kenja sinfi. Sakkiz nurlilarning 8 ta turiga aytilgan va septasi bo'ladi. Skeleti mezogleyada hosil bo'ladi. Kenja sinfga altseonariya (Alcyonaria), muguzsimon korallar (Gorgonaria) va dengiz patchasi (Pennatularia) turumlari kiradi. Altseonariya eng ko'p uchraydigan modda tuzilgan; uning mezogleyasida tarqoq joylashgan skeleti ninalari bor. Gorgonariyaning daraxtsimon koloniyasi o'qi muguzdan iborat. Ayrim korallar skeletida yod bo'ladi; qadimda ular dori sifatida foydalanilgan. Qizil korall (*Corallium rubrum*) O'rtayer dengizida 50 m dan chuqurroqda uchraydi. Uning ohak skeleti qizil, alvon rangli yoki qo'ng'ir-qizg'ish bo'ladi. Qizil korallardan taqinchoqlar tayyorlangan.

Dengiz patchasining koloniyasida polioplari ikki qator bo'lib joylashgan. Koloniyaning bosh o'qi birlamchi polip hosil qiladi. Dengiz

patchasi tanasining pastki qismi bilan suv tubidagi qumga yoki loyga kirib oladi.

Olti nurlilar (Hexacorallia) kenja sinfi. Paypaslagichlari va tana bo'shlig'i juda ko'p, 5 karra miqdorda bo'ladi. Beshta turkumi ma'lum. Ulardan aktiniyalar (*Actinaria*) va madreporlar (*Madreporaria*) keng tarqalgan.

Aktiniyalar- ancha yirik, silindrsimon yakka yashovchi poliplar. Ular tovoni yordamida juda sekin harakat qiladi. Aktiniyalarning skeleti bo'lmaydi, tanasi diametri 60 sm gacha. Ayrim aktiniyalar (*Sagartia*) zohid qisqichbaqasimonlar bilan simbioz yashaydi. Zohid qisqichbaqa chig'anog'i ustiga aktiniyani o'tqazib olib, uni ukislorodga boy bo'lgan toza suv bilan ta'minladi, aktiniya esa qisqichbaqani kuydirguvchi paypaslagichlari yordamida himoya qiladi (42-rasm).

Madrepor korallar- ohaktoshli juda yirik kolonial organizmlar. Korall riflari asosan madreporlardan iborat.



42- rasm. Aktiniya va zohid qisqichbaqa simbiozi.

Bo'shliqichlilar filogeniyasi. Bo'shliqichlilar orasida gidrazoylar eng tuban tuzilgan hayvonlar hisoblanadi. Ularning tanasi ikki qavatli qop yoki siindga o'xshash; ektodermal halqumi va tana bushligi to'sig'i rivojlanmagan. Gidrozoylar orasida dengiz gidroidlari eng qadimgi hayvonlar. Gidrozoylarning meduza davri keyinroq paydo bo'lgan. Chunki meduza polipga nisbatan ancha murakkab tuzilgan. Meduza davri o'troq yashovchi poliplarning tarqalishini osonlashtiradi. Hozirgi ayrim bo'shliqichlilar ikkilamchi marta meduza davrini yo'qotgan.

Gidrozoylar orasida sifonoforalar keyinroq paydo bo'lgan. Ular tanasidagi individlar ixtisoslashib, polimorf koloniyani hosil qiladi.

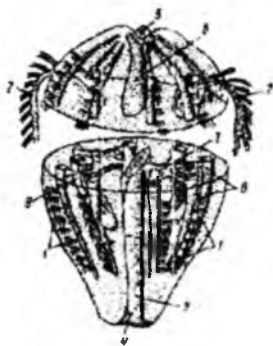
Evolyusiyada davomida stisfomeduzalarning polip stadiyasi murakkablashmasdan meduza stadiyasi murakkablashib borgan. Bu hodisa meduzalarni erkin harakat qilishi bilan bog'liq.

Korall poliplar evolyusiyasi metagenezning bo'lmashligi tufayli o'troq yashashga moslashuv yo'nalishida borgan. Ular tuzilishida ham bir qancha murakkablashuv belgilari paydo bo'lgan. Hazm qilish sistemasi ektodermal halqum va endodermal ichakka bo'lingan. Oshqozon devorida to'siqlar paydo bo'lishi ichak hazm yuzasini kengaytirgan. Korall poliplar va stisfomeduzalarning tuzilishi umumiy tarzda gidrozoylarga o'xshash bo'lganidan bu sinflar ular bilan genetik jihatdan bog'langan, deyish mumkin.

4.2. TAROQLILAR (CTENOPHORA) TIPI

Taroqlilar -yakka yashovchidengiz hayvonlari. Ko'pchilik turlari suv qirida, boshqalari suv tubida o'rnatilgan hayot kechiradi. Tanasi to'shliqlikchilarga o'xshash ektoderma va endodermadan iborat. Bu qavatlar o'rtasida mezogleya bo'ladi. Ko'pchilik taroqlilarning yopishuvchi hujayralari bo'ladi; Shaklan o'zgargan kipriklar yordamida harakatlanadi. 90 ga yaqin turlari bitta sinfni tashkil etadi.

Taroqlilar (Ctenophora) sinfi. Tanasi odatda xaltaga o'xshash, bir uchida og'iz teshigi (oral qutb), ikkinchi uchida chiqaruv teshigi (aboral qutb) joylashgan. Tana asosiy o'qi shu ikki qutb orqali o'tadi. Asosiy o'q orqali ikki simmetriya yuzani o'tkazish mumkin. Shu sababdan ularni ikki nurli simmetriyalik hayvonlar deyish mumkin. Ammo ko'pchilik organlar (taroq plastinkalar, radial naylar, jinsiy bezlar) asosiy tana o'qi bo'ylab 8 tadan joylashgan bo'lib, ularda ikki va sakkiz nurli simmetriya belgilari mujassamlashgan. Taroqlilarda ilk bor embrion varaqlar, muskul to'qimasi va harakat organlari - taroqsimon plastinkalar paydo bo'lgan. Muvozanat vazifasini maxsus aboral organ bajaradi (43-rasm).



43- rasm. Taroqlilarning tuziliishi (ko'ndalang kesmasi). 1-taroq plastinkalar qatori, 2-paypaslagich, 3-muvozanat organi, 4-og'iz, 5-halqum, 6-ichak bo'shlig'i, 7-ichak naylari, 8-bo'y lama naylar, 9-paypaslagichlar qini.

Taroqlilar tanasi ikki yonida ikkita uzun shoxlangan paypaslagichlar joylashgan. Paypaslagichlar cho'zilishi yoki maxsus xalta ichiga joylashib olib, qisqarishi mumkin. Paypaslagichlarda joylashgan juda ko'p yopishqoq hujayralar o'ljasini ushlab turishga xizmat qiladi. Ayrim taroqlilarda paypaslagichlar bo'lmaydi. Taroqlilar tanasi sirti bo'ylab oral va aboral qutbi oralig'ida 8 qator taroqsimon plastinkalar joylashgan. Har bir plastinka asoslari orqali o'zaro yopishgan qator kipriklardan iborat. Tarochalarni bir meyorda silkinishi tufayli hayvon harakat qiladi. Mezogley tiniq moddadan iborat. Undagi taroq plastinkalari va paypaslagichlari ostida muskul hujayralari to'p bo'lib joylashgan.

Hazm qilish sistemasi. Og'iz teshigi ektodermal yassi halqumga ochiladi. Halqum endodermal oshqozon bilan tutashgan. Xaltaga o'xshab oshqozon halqumga perpendikulyar yo'nalishda yassilashgan. Paypaslagichlari ana shu yuzada joylashgan. Oshqozondan beshta nay boshlanadi. Ulardan, ikkita uchi berk naylar halqum ikki yoni bo'ylab og'iz teshigi tomonga yo'naladi. Bitta ingichka nay aboral tomonga ko'tariladi. Bu nay ikki marta shoxlanib, to'rtta kalta va ingichka naylarni hosil qiladi. Ulardan ikkitasining uchi berk, ikkitasi esa ayirish teshigi orqali tashqariga ochiladi. Yana ikkita oshqozon naylari tana o'qiga perpendikulyar yo'nalishda tarqaladi. Ular shoxlanib, ikkitadan juft va bittadan toq naylarni hosil qiladi. Juft naylar yana bir marta dixotomik shoxlanib sakkizta uchi berk meridional naylarga ochiladi. Meridional naylar taroqsimon plastinkalar ostida joylashgan. Toq naylar esa paypaslagichlar asosiga keladi.

Nerv sistemasi. Taroqlilar nerv sistemasi ektodermal nerv to'ridan iborat. Nerv hujayralari taroqsimon plastinkalar ostida joylashib, aboral qutbga yo'nalgan nerv zanjirini hosil qiladi. Aboral organ murakkab tuzilgan statotsistdan iborat. Uning statoliti kaltsiy karbonat zarrasidan iborat bo'lib, o'zaro yopishgan kiprikchalardan hosil bo'lgan to'rtta kamarchaga osilib turadi. Ustki tomondan statolit qopqoqcha bilan bokitilgan. Statolit kamarlaridan chiqadigan to'rtta egatcha dixotomik shoxlanib, sakkizta taroqsimon plastinkalarga keladi. Aboral organ tana muvozanatini saqlash va harakatni boshqarish vazifasini bajaradi.

Ko'payishi va rivojlanishi. Taroqlilar - germafrodit hayvonlar; faqat jinsiy ko'payadi. Jinsiy bezlari kolbasasimon, gastrovaskulyar sistemasi meridianal naylari endodermasi ostida joylashgan. Yetilgan jinsiy hujayralar endodermani yorib meridianal naylarga, u yerdan og'iz orqali suvga chiqadi. Urug'langan tuxumlar to'liq, notekis maydalanadi. Ularda ilk bor uchlamchi embrion qavati - mezoderma mezogleyga botib kelgan butsimon plastinka shaklida paydo bo'ladi.

Taroqlilar metamorfozsiz rivojlanadi.

Klassifikatsiyasi. Taroqlilar tipi paypaslagichlilar (Tentaculata) va paypaslagichsizlar (Atentaculata) kenja sinflariga bo'linadi. Ko'pchilik turlari paypaslagichlilarga kiritiladi. Ayrim paypaslagichlilar tanasi yassi tannamaga o'xshash uzun bo'ladi. Masalan, *zuhro kamari* *Cestis veneris* uzunligi 1,5 m ga yaqin. Ayrim Taroqlilarning tanasi tana o'qi bo'ylab yassilashgan bo'lib, ular suzishi va og'iz tomoni bilan o'rinalashi mumkin (Coeloplana - Coeloplana). Ktenoplana deb ataladigan taroqlining taroqsimon plastinkalari bor.

Paypaslagichsizlarning paypaslagichi bo'lmaydi. Ularga misol tariqasida Shimoliy va Uzoq Sharq dengizlarida keng tarqalgan Beroyoni ko'rsatish mumkin.

Ilogeniyasi. Kipriklar yordamida harakatlanish taroqlilarning tuban tuzilish belgilari hisoblanadi. Rivojlanish davrida mezodermaning hosil bo'lishi esa ularni tuban chuvalchaglarga yaqinlashtiradi. Shu sababdan taroqlilar bo'shliqichlilar bilan birga bitta umumiy ajdoddan kelib chiqqan deyish mumkin.

Topshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang

1. Sstifoid meduzalar uchun xos belgilar: A-shakli kosacha yoki soyabonga o'xshash, B-silindrsimon yoki juda ko'p individlardan iborat, D-koloniyadagi barcha poliplar tana bo'shlig'i tutashgan, E-rangi shaffof, F- ko'pincha ohak skelet hosil qiladi, G- planktoda yashaydi, J-o'troq yashaydi, I- ko'pincha yakka yashaydi.

2. Aureliya qanday tuzilgan? A-stilindrsimon, B-soyabonsimon, D- og'zi tanasi ustki tomonida, E-mezogliysi kuchli rivojlangan, F-soyaboni chetida kalta va ingichkaroq paypaslagichlari bor, G-og'zi atrofida juda ko'p paypaslagichlari bor, H-paypaslagichlari bir necha qator joylashgan, I-tanasi gulga o'xshash, J-og'zi atrofida to'rtta yirik paypaslagichlari bor.

3. Aureliya qanday harakatlanadi? A-suv tubiga yopishib yashaydi, B-planktoda yashaydi, D-tovonida sekin harakatlanadi, E-soyaboni qisqarganida suvni soyabondan siqib chiqarib, reaktiv harakatlanadi.

4. Aureliyaning tana bo'shlig'i qanday tuzilgan? A-halqum va to'rt kamerali oshqozondan iborat, B-og'zi naysimon halqum orqali tana bo'shlig'iga tutashgan, D- oshqozondan tarmoqlangan naychalar boshlanadi, E-tana bo'shlig'i ko'ndalang yoki tik to'siqlar bilan bir necha kameralarga bo'lingan.

5. Aureliya qanday oziqlanadi? A-mayda qisqichbalar, baliq chavoqlari bilan oziqlanadi, B-mayda qisqichbaqa va baliqlar bilan oziqlanadi, D-zohid qisqichbaqa bilan simbioz yashaydi, E-qisqichbaqa ozig'iga sherik bo'ladi, F-o'ljasini otuluvchi ipchalar orqali palajlaydi, G-ozig'i oshqozonda hazm bo'ladi, H-hazm bo'lgan oziq naylar orqali tanaga tarqaladi, I-oziq tana bo'shlig'ida hazm bo'ladi.

6. Meduzalarga xos belgilar: A-nervlar tarqoq joylashgan, B-nerv hujayralari soyabon chetida tugunlar hosil qiladi, D-shovqinni sezadi, E-bosim, yorug'lik va hidni sezadi, F-dovul bo'lishini sezadi, G-nerv hujayralari nerv to'rini hosil qiladi.

7. Meduzaning ko'payishini tartib bilan yozing. A- tuxum hujayra urug'lanadi, B-jinsiy hujayralar tana bo'shlig'ida hosil bo'ladi. D-lichinka polip hosil qiladi, E-kurtakchalar meduzaga aylanadi, F-urug' hujayralar urg'ochisi tana bo'shlig'iga o'tadi, G- kiprikli lichinka chiqadi, H-polip ko'ndalang kurtaklanib ko'payadi.

8. Korall poliylar uchun xos belgilarni ko'rsating (1-topshiriq).

9. Aktiniya qanday tuzilgan? (2-topshiriq).

10. Aktiniya qanday harakatlanadi? (3-topshiriq).

11. Aktiniya tana bo'shlig'i qanday tuzilgan? (4-topshiriq).

12. Aktiniya qanday oziqlanadi? (5-topshiriq).

13. Sstifoid meduzalar va ularga xos belgilarni. A-aureliya, B-ildizog'iz, D-butli meduza, E-qutb meduza, F-xiropsalmus: 1-Avstraliya va Indoneziya yaqinida tarqalgan, zaharli 2-Uzoq Sharq dengizlarida uchraydi, zaharli 3-keng

tarqalgan, zaharsiz, 4-Qora dengizda tarqalgan, zaharli, 5-shimoliy dengizda tarqalgan, zaharli.

14 Korall poliplar uchun xos belgilar. A-koloniya bo'lib yashaydi, B-yakku yashaydi, D-suzib yuradi, E-jinsiy ko'payadi, F-jinssiz ko'payadi, G-ohuchuk suvlarda tarqalgan, H-koloniyasi ohak skelet hosil qiladi, I-skeleti kremniy va ohakdan iborat, J-rif hosil qiladi, K-shimoliy dengizlarda uchraydi.

15. Bo'shliq ichkililar tuzilishining qaysi xususiyatlarini ularni bir hujayralilardan kelib chiqqanligini ko'rsatadi? A-tana shakli, B-hujayralari tutashtirmaganligi, D-xivchinli hujayralari bor. E-ozig'i hujayra ichida hazm bo'ladi

16. Quyidagi nomlar o'rniga 7-rasmidagi raqamlarni yozing: A-paypuslagichlar, B-halqa nay, D-og'iz, E-jinsiy bezlar, F-ropaliya, G-radial naylar H-og'iz bo'laklari.

17. Aureliya sistematik o'rnini tipdan boshlab ko'rsating. A- Aurelia, B-Neyphozoa D- Aurita. E- Coelenterata.

18 Sistematik guruhlarining o'zbekcha va lotincha nomlarini juftlab yozing. A-bo'shliqichkililar, B-gidrozoylar, D-korall poliplar, E-dengiz likopchasi, F-taroq-lilar: 1-Anthozoa, 2-Ctenophora, 3-Coelenterata, 4-Aurelia marta, 5-Hydrozoa.

4.3. YASSI CHUVALCHANGLAR (*PLATHELMINTHES*) TIPI

Umumiy tavsifi. Yassi chualchanglar- tuban tuzilgan bilateral simmetriyalik uch qavatli hayvonlar. Ularning to'qima va organlari ontogenezda uchta murtak varaqlar: ektoderma, endoderma va mezodermadan kelib chiqqan. Tanasi ko'pincha cho'ziq, dorzoventral yo'nalishida yassilashgan. To'qimalari bir necha qavat bo'lib joylashib, ichki organlarni xaltaga o'xshab o'rab turadigan teri-muskul xaltasini hosil qiladi. Ularning tana bo'shlig'i rivojlanmagan parenximatoz hayvonlar. Ichki organlari oralig'i mezodermadan hosil bo'lgan g'ovak biriktiruvchi to'qima - parenxima bilan to'lgan. Sodda tuzilgan ichagi ektodermal oldingi ichak - halqum va endodermal o'rta ichakdan iborat. Orqa ichak va orqa chiqaruv teshigi bo'lmaydi. Bir qancha parazit turlarining ichagi yo'qolib ketadi.

Ayirish sistemasi protonefridiy tipida tuzilgan bo'lib, keng tarqalgan naychalar sistemasidan iborat. Naychalarning parenximada joylashgan uchi berk qismi bir tutam kipriklarga ega bo'lgan yulduzsimon hujayralar bilan tutashgan. Naylar maxsus chiqarish (*ekskretor*) teshik

orqali tashqi muhitga ochiladi. Qon aylanish va nafas olish sistemalari rivojlanmagan. Nerv sistemasi bir juft oldingi gangliylar va ulardan orqaga ketadigan nerv stvollaridan iborat. Jinsiy sistemasi germafrodit bo'lib. jinsiy hujayralar hosil qiladigan jinsiy bezlardan va jinsiy hujayralarni o'tkazadigan naychalar – jinsiy yo'llardan iborat.

Yassi chuvalchanglar tipiga kiprikli chuvalchanglar, so'rg'ichlilar, monogeniyalar, tasmaimon chuvalchanglar va sestodsimonlar sinflari kiradi.

4.3.1. Kiprikli chuvalchanglar (*Turbellaria*) sinfi

Kiprikli chuvalchanglarning tana yuzasi mayda kiprikchalar bilan qoplangan cho'ziq bargsimon shaklda bo'ladi. Dengiz yoki chuchuk suvlarda erkin yashaydi, ayrim turlari qurukdikda ham uchraydi (44-rasm).



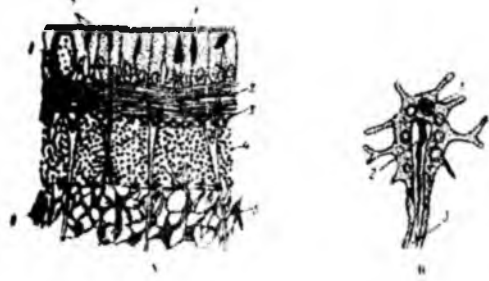
44- rasm. Kiprikli chuvalchanglar. A- oq planariya (*Dendrocoelum lactum*), B-ko'pko'zli (*Polycelis*).

Teri-muskul xaltasi. Kiprikli chuvalchanglar tanasi uzunligi bir necha mm dan bir necha sm gacha yetadi. Ayrim turlari (masalan, oq planariya) tanasining oldingi qismida paypaslagichga o'xshash kalta o'simtalari bo'ladi. Tanasi silindrsimon kiprikli epiteliy bilan qoplangan. Ba'zan sitoplazmaning yadro joylashgan bir qismi parenximaga chuqur botib kirishi tufayli hujayralar orasida chegara yo' qoladi. Bu xildagi tana qoplag'ichi *botib kirgan epiteliy* deyiladi.

Epiteliy hujayralari orasida va parenximada yakka yoki to'p bo'lib "teri bezlari" deb ataladigan qadahsimon hujayralar joylashgan. Ulardan bir xili- tayoqchasimon rabditlar hayvon ta'sirlanganida tashqariga otilib

qoʻyib, tana sirtini himoya qiladigan qobiq hosil qiladi. Epiteliy ostida **olastik bazal membrana**, uning ostida esa halqa va buylama muskullar qavatini hamda tolalari oʻzaro kesishgan diagonal muskullar joylashgan. Epiteliy va muskul qavatlari birgalikda *teri-muskul xaltasini* hosil qiladi (45-rasm).

Hazm qilish sistemasi halqumdan va uchi berk oʻrta ichakdan iborat. Hazm boʻlmagan oziq qoldiqlari ogʻiz orqali chiqarib yuboriladi. Koʻpchilik turlari yirtqich boʻlib, har xil mayda hayvonlar bilan oziqlanadi. Ogʻiz teshigi qorin tomonining oʻrtasida, tanasining oldingi yoki keyingi uchiga yaqin joyda joylashgan (46-rasm).



45-rasm. A- oq planariya teri-muskul xaltasi kesmasi: 1 -teri epiteliysi, 2-halqali muskullar, 3-qiyshiq muskullar, 4-boʻylama muskullar, 5-parenxima hujayralari, 6-rabdit hosil qiluvchi hujay-ralar, 7-rabditlar, 8-teri bezlari. B- ayirish sistemasi uchki hujayrasi: 1-yadro, 2-hilpillovchi kipriklar, 3-hujayra nayi.

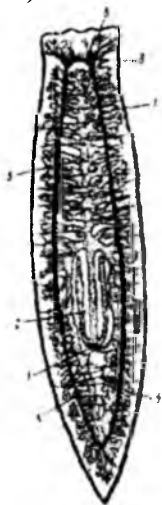
Mayda vakillarining oʻrta ichagi uchi berk oddiy xaltaga yoki nayga oʻxshaydi. Yirik vakillarining ichagi shoxlangan. Koʻp shoxlilarning halqumi oshqozonga ochiladi, oshqozondan esa har tomonga ichak shoxlari taraladi. Uch shoxlilarda esa halkumdan birdaniga ichakning uchta shoxi boshlanadi, ulardan biri oldinga, ikkitasi orqaga taraladi. Bu shoxlar oʻz navbatida yana bir necha marta shoxlanib, parenximadaga burcha toʻqima hamda organlarga yetib boradi. Ichak oziq moddalarni burcha toʻqimalarga yetkazib beradi. Oziq boʻshliqichlilar singari hujayra ichida fagotsitoz orqali hazm boʻladi.

Nafas olish va qon aylanish organlari boʻlmaydi. Kiprikli chuvalchunlar tanasiga suvda erigan kislorod butun tana yuzasi orqali diffuziya yoʻli bilan oʻtadi.

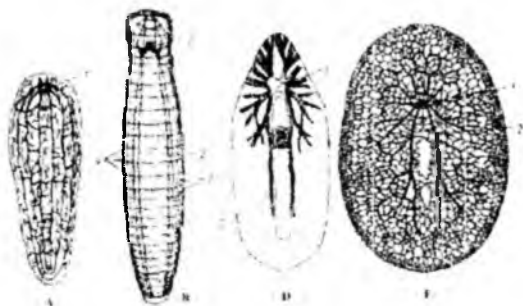
Ayirish sistemasi. Maxsus ayirish sistemasi kiprikli chuvalchunlarda birinchi marta paydo boʻladi. Bu sistema tana boʻylab oʻtadigan ikki yoki bir nechta umumiy naylardan va ularning parenximaga koʻp marta shoxlanishi natijasida hosil boʻlgan juda ingichka naychalardan iborat.

Naychalar uchida yulduzsimon kiprikli hujayralar joylashgan. Kiprikning ishlashi yonib turgan sham shulasini shamolda hilpirashiga o'xshaydi. Shu sababdan ular "hilpirovchi hujayralar" deyiladi. Kipriklar suvda erigan ayirish mahsulotlarini naylarga haydaydi. Bunday ayirish sistemasi *protonefridiylar*, ya'ni oddiy buyraklar deyiladi. Tuban ichaksiz kiprikli chuvalchanglarda maxsus ayirish organi bo'lmaydi, ayirish mahsulotlarini *amyobotsiflar* tanadan olib chiqib ketadi.

Nerv sistemasi. Yassi chuvalchanglarda nerv hujayralari tana oldingi qismida to'planib, qo'sh tugunlar - *miya gangliysini* hosil qiladi (46, 47-rasmlar).



46-rasm. Oq planariyaning hazm qilish va nerv sistemasi. 1-og'iz, 2-halqum, 3-ichakning old o'simtasida, 4,5-ichakning orqa o'simtalari, 6-bosh nerv tuguni, 7-yan nerv to'lasi, 8-ko'zcha.



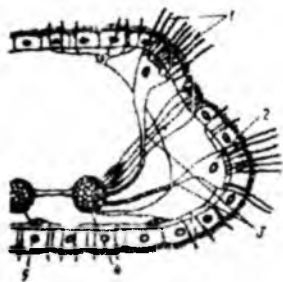
47-raasm. Kiprikli chuvalchanglar nerv sistemasi. A- ichaksiz konvoluta (Convoluta), B- uch shoxli botrioplana (Bothrioplana), D-to'g'ri ichakli mezostoma (Mezostoma), E- ko'p ichakli planosera (Planocera): 1-miya gangliysi, 2- bo'ylama qorin nerv stvollari, 3-yan va orqa nerv stvollari, 4- ko'ndalang nervlar.

Gangliydan orqa tomonga nerv stvollari ketadi. Stvollar nerv tolalaridan va ular bo'ylab joylashgan nerv hujayralaridan iborat. Ayrim ichaksiz kiprikli chuvalchanglar nerv sistemasi bo'shliq ichkilarga o'xshab

diffuz (tarqoq) joylashgan nerv hujayralaridan iborat. Bo‘ylama nerv stvol-lari ko‘ndalang komissuralar bilan qo‘shilib, narvonga o‘xshash shaklga ega bo‘ladi. Nerv sistemasining barcha yassi chuvalchanglarga xos bo‘lgan bu tipi *ortogon* deyiladi.

Sezgi organlari. Kiprikli chuvalchanglarning sezgi a‘zolari kuchsiz rivojlangan. Tuyg‘u vazifasini teri, ayrim vakillarida esa tana oldingi qismida joylashgan bir juft o‘simtalari bajaradi. Mexanik va kimyoviy ta‘simni tana bo‘ylab tarqalgan harakatsiz kiprikchalar sezadi. Bu kiprikchalar xuddi bo‘shliqichlilar knidotseliga o‘xshash tuzilgan, lekin nerv hujayralari bilan bog‘langanligi bilan ulardan farq qiladi. Nerv hujayralarining o‘simtasi miya gangliysi bilan bog‘langan. Bunday sezgi a‘zolarini sensillalar deyiladi (48-rasm).

Ko‘zlari bitta yoki bir necha hujayradan hosil bo‘lgan pigmentli qadahchadan iborat. Hujayralardan chiqadigan nerv tolalari ko‘rish nervlariga birlashib, miya gangliysiga boradi. Pigmentli qadahning botiq tomoni tashqariga o‘girilgan. Yorug‘lik retseptor hujayra tanasidan o‘tib, uning yorug‘likka sezgir qismiga tushadi. Bunday ko‘zlar teskari ng‘darilgan, ya‘ni *invertirlangan* deyiladi.



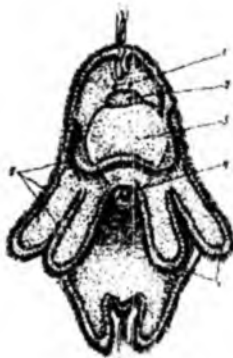
48-rasm. Kiprikli chuvalchanglar terisida sezuvchi nerv uchlarining joylanishi: 1 - nerv hujayra bilan bog‘langan sezgir tukchalar, 2-nerv hujayralar, 3-nerv hujayrasi o‘simtasi, 4-miya gangliysi, 5-kiprikli eptehy.

Jinsiy sistemasini germafrodit, odatda murakkab tuzilgan. Ko‘pchilik chuvalchanglarda jinsiy bezlar yaxshi rivojlangan va xilma-xil tuzilgan. Quyida ko‘p shoxli va uch shoxli chuvalchanglar jinsiy sistemasining tuzilishi keltirilgan. Erkaklik jinsiy sistemasini parenximada yoyilib joylashgan juda ko‘p mayda pufakchalar, urug‘ naychalari va tana ikki yonida joylashgan urug‘ yo‘lidan iborat. Ikkita urug‘ yo‘li qo‘shilib, urug‘ to‘kuvchi nayni hosil qiladi. Bu nay kuyikish organi orqali kloakaga ochiladi. Kloakaga urg‘ ochilik organlari nayi ham ochiladi.

Urg'ochilik jinsiy sistemasi har xil sondagi tuxumdondlar, ulardan boshlanadigan ikkita tuxum yo'li, jinsiy qin va juda ko'p sariqdonlardan iborat. Sariqdonlar rivojlanayotgan embrion uchun oziq modda bo'lib, ularning nayi tuxum yo'liga ochiladi. Sariqdon hujayralari urug'lanish xususiyatini yo'qotgan tuxum hosil qiluvchi ootsitlar hisoblanadi. Urg'ochilik jinsiy bezlari va ko'pincha urug' qabul qilgich yo'li ham kloakaga ochiladi. Tuxum hujayra tuxum yo'lida urug'lanib, sariq modda va qobiq bilan o'raladi. Tuxumning bunday tuzilishi boshqa yassi chualchanglarga ham xos bo'ladi.

Ko'payishi va rivojlanishi. Ko'pchilik kiprikli chualchanglar faqat jinsiy yo'l bilan ko'payadi. Har xil sistematik guruhlarning embrional rivojlanishi turlicha bo'ladi. Odatda tuxum hujayrasi to'liq, lekin notekis bo'linadi.

Ko'p shoxlangan ichakli dengiz kiprikli chualchanglari metamorfoz orqali rivojlanadi. Tuxumdan chiqqan Myullerov lichinkasi (49-rasm) voyaga yetgan davridan keskin farq qiladi. Lichinkaning tanasi tuxumsimon, ichagi xaltaga o'xshash bo'ladi. Dastlab lichinka radial simmetriyaga xos belgilarga ega bo'ladi. Lichinka tanasining o'rta qismida, ya'ni og'iz teshigidan oldinroqda 8 ta eshkaksimon uzun o'simtalar osilib turadi. O'simtalar qirrasida uzun kipriklar joylashgan. Lichinka kipriklar yordamida planktonda suzib yuradi; mayda chualchangga aylangandan so'ng suv tubiga cho'kadi. Bir qancha turlari o'zgarishsiz rivojlanadi. *Makrostomidlar* turkumi vakillari ko'ndalang bo'linish orqali ko'payadi. Kiprikli chualchanglar 12 turkumga bo'linadi.



49-rasm. Dengiz yassi chualchanglarining myulleropov lichinkasi.

1. Ichaksizlar (Aeola) turkumi. Tuban tuzilgan, asosan dengizlarda yashovchi mayda chuvalchanglar. Ichagi va protonefridiylari bo'lmaydi; nerv va jinsiy sistemasi sodda tuzilgan. Parenximasi hazm qilish vazifasini bajaradi.

2. Makrostomidlar (Makrostomida) turkumi. Dengiz va chuchuk suvlarda yashaydi. Sodda tuzilgan, ichagi xaltaga o'xshab kengaygan. Bu turkum vakillari yuqorida ko'rsatilganidek jinssiz ko'ndalang bo'linish orqali ko'payadi.

3. To'g'ri ichaklilar (Rhabdocoela) turkumi. Juda mayda (0,5-5 mm) chuvalchanglar. Tanasi bir oz yassi, asosan silindrsimon; ichagi maysimon, uchi berk bo'ladi. Og'iz teshigi tanasi oldingi qismida joylashgan. Ayirish sistemasi bir juft naychalardan iborat. Chuchuk suv, dengiz va quruqlikda uchraydi. Ayrim turlari mollyuskalar va boshqa umurtqasizlarda parazitlik qiladi. To'g'ri ichaklilar chuvalchanglarning kelib chiqishini tushuntirishda ahamiyatga ega.

4. Uchshoxlilar (Tricladida) turkumi. Xilma-xil turlarni o'z ichiga oladi. Ayrim quruqlikda yashovchi turlari 30 sm ga yetadi. Tanasi burgsimon yoki tasmasimon, o'rta ichagi uch shoxli bo'ladi. Asosan chuchuk suvda, ba'zan quruqlikda va dengizlarda hayot kechiradi. Chuchuk suvlarda yashaydigan oq planariya (*Dendrocoelum lacteum*) va ko'p ko'zli (*Polycelis*) shu turkumga kiradi.

5. Ko'pshoxlilar (Polycladida) turkumi. Ancha yirik (15 sm gacha), burgsimon chuvalchanglar. Dengizlarda hayot kechiradi. Korall riflarida tarqalgan kupshoxlilar ayniqsa, chiroyli rangda bo'ladi. Ko'p shoxlilar bir qancha sodda tuzilish belgilariga ega. Ularning sariqdoni, ba'zan jinsiy yo'li bo'lmaydi.

Kiprikli chuvalchanglarning kelib chiqishi bilateral simmetriyaning paydo bo'lishi bilan bevosita bog'liq. Uzoq vaqt davomida tan olingan tanning nazariyasiga ko'ra kiprikli chuvalchanglar taroqlilardan kelib chiqqan. Ko'p ichakli chuvalchanglar ichagining tuzilishi va kipriklarining rivojlanganligi taroqlilarga o'xshashligiga asoslangan. A. O. Kovalevskiy tomonidan seloplanani kashf etishi Lange fikricha, bu nazariyaning to'g'riligini isbotlaydi.

Graff taklif qilgan, keyinroq rus olimi V. N. Beklemishev

rivojlantirgan nazariyaga ko'ra tuban ichaksiz kipriklilar bo'shliqichlilarning eng qadimgi sodda tuzilgan ajdodlaridan kelib chiqqan. Ichaksiz kipriklilarni bo'shliqichlilarning planula lichinkasiga o'xshashligi buni isbotlaydi.

To'pshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang.

1. Yassi chuvalchanglar qanday tuzilgan? A-bilateral yoki radial simmetriyasi, B-shakli bargsimon yoki tasmasimon, D-ikki yonlama simmetriyasi, E-tana bo'shlig'i rivojlanmagan, F-orqa ichagi bo'lmaydi, G-ayrim jinsli, H-ko'pchiligi erkin yashaydi, I-germofrodit.

2. Yassi chuvalchanglar qaysi organlarni rivojlangan? A-ayirish, B-nafas olish, D-qon aylanish, E-hazm qilish, F-muvozanat saqlash, G-jinsiy, H-nerv, I-tayanch-harakat.

3. Yassi chuvalchanlar qanday sinflarga bo'linadi? A-kiprikli chuvalchanglar, B-tasmasimon chuvalchanglar, D-ipsimon chuvalchanglar, D-qilsimon chuvalchanglar, E-to'garak chuvalchanglar, F-so'rg'ichlilar, G-ko'p tuklilar.

4. Kiprikli chuvalchanglar qanday tuzilgan? A-tanasi mayday xivchinlar bilan qoplangan, B-tanasi kipriklar bilan qoplangan, D-ichagi shoxlanmagan, E-oldingi ichagi ikki shoxli, F-ichagi uch shoxli yoki shoxlanmagan, G-orqa ichak va chiqarish teshigi bo'lmaydi.

5. Oq planariya qanday tuzilgan? A-tanasi bargsimon, B-tanasi tasmasimon, D-oldingi uchi kengaygan, E-oldingi uchi konussimon, F-oldingi uchida bir juftidan

kalta paypaslagichlar va qoramtir kozlari bor. G-tanasi kipriklar bilan qoplangan

6. Planariya gavdasi ko'ndalang qavatlarini tartib bilan ko'rsating. A-boylama muskullar, B-halqa muskullar, D-parenxima, E-kiprikli epiteliy.

7. Planariya hazm qilish sistemasi qanday tuzilgan? A-og'iz teshigi gavdasi oldingi tomonida, B-og'iz teshigi qorin tomoni o'rtasida, D-ichagi ikki shoxli, E-ichagi ko'p shoxli, F-ichagi uch shoxli, G-ichagi bitta shoxli oldingi tomonga, ikkita shoxi orqaga yonalgan, I-orqa ichagi yo'q.

8. Planariya ayirish sistemasi qanday qismlardan iborat? A-parenximada, joylashgan ikki mayda naychadan, B-parenximada joylashgan mayda naychalardan, D-tana ikki yonida mayda naychalardan, E-tana ikki yonidagi ikki yirik naychadan.

9. Nerv sistemasi qismlarini nerv hujayralari to'plamidan boshlab tartib bilan ko'rsating. A-ko'ndalang nerv tolalari, B-nerv gangliylari, D-gangliylar va nerv stvollaridan chiqadigan nervlar, E-ikki boylam nerv stvoli.

10. Planariya jinsiy sistemasi qanday tuzilgan? A-germafrodit, B-tanasi oldingi qismida bir juft tuxumdon, D-keyingi qismida shoxlangan tuxumdonlar

koʻp, E-urugʻdonlar tanasi oldingi tomonida, F-urugʻdonlar tanasi oʻrtasida, G-urugʻdonlar koʻp shoxlangan, H-urugʻdonlar naysimon, I-urugʻdonlar juda koʻp pufaksimon

11. Planariyaning koʻpayishi va rivojlanishini tartib bilan koʻrsating. A-yosh planariyalar pillani yorib chiqadi, B-tuxumlar urugʻlanadi, D-ikkita planariya yaqinlashib, urugʻ hujayralarini oʻzaro almashinishadi, E-yosh planariya metamorfozsiz voyaga yetadi, F-tuxumlar pillaga qoʻyiladi.

12. Kiprikli chuvalchanglar tuzilishining qaysi xususiyatlari ularni boshliqichlilardan kelib chiqqanligini koʻrsatadi? A-germafrodit jinsiy sistemasi, B-ichagi xaltaga oʻxshashligi, D-kiprikli lichinkasi tuzilishi, E-tuban tuzilishi

13. Oq planariyaning sistematik oʻrnini tipdan boshlab koʻrsating: A-Turbellaria, B-Lacteum, D-Tricladida, E-Plathelminthes, F-Dendrocoelum.

14. Quyidagi nomlar oʻrniga 8-rasmdagi raqamlarni yozing: A-ichakning oldingi shoxi. B-nerv tuguni. D-ichak keyingi shoxi. E-ogʻiz. F-koz. G-nerv tsvoli. H-halqum.

4.3.2. Soʻrgʻichlilar (*Trematoda*) sinfi

Soʻrgʻichlilar sinfiga 400 dan ortiq tur kiradi. Hamma vakillari umurtqali va umurtqasiz hayvonlarning ichki organlarida parazit yashaydi. Kattaligi bir necha mm, baʼzan bir necha sm gacha, baliqlarda parazitlik qiladigan ayrim soʻrgʻichlilar tanasi uzunligi 1,5 m ga yetadi (*Didymozoidae* oilasi turlari).

Tuzilishi. Tanasi shakli kiprikli chuvalchanglarga oʻxshash burgsimon, lekin parazit yashashga moslanish belgilari mavjud. Tanasi ortida kipriklari boʻlmaydi; ogʻiz va qorin soʻrgʻichlari yordamida yopishib yashaydi. Ogʻiz soʻrgʻichi tanasining oldingi uchida; uning oʻrtasida ogʻiz teshigi joylashgan. Qorin soʻrgʻichi ogʻiz soʻrgʻichidan orqaroqda joylashgan; faqat yopishish uchun xizmat qiladi. Maxsus muskullar qisqarib boʻshashganida soʻrgʻichlar xaltasi kengayishi va torayishi tufayli parazit xoʻjayin organlariga yopishib oladi.

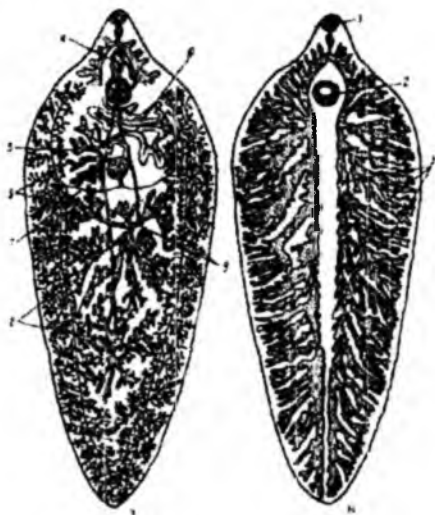
Tana qoplagʻichi *tegument* deb ataladi kipriksiz epiteliydan iborat. Epiteliyning sirtqi qavati yadrosiz sitoplazmatik plastinkadan iborat. Bu qavat hujayralari juda koʻp mitoxondriyalar va vakuolalarga ega, lekin hujayralar oʻrtasida chegara yoʻqolib, sinsitiy hosil qiladi. Epiteliy sirtidagi har xil pixlar qoʻshimcha yopishuv organi hisoblanadi. Sitoplazmatik tashchalar yordamida *tegument* qavat sitoplazmaning parenximasiga botib

turadigan yadroli qismi bilan bog'langan. Tegument ostida bazal membrana va uning ostida halqa bo'yлама muskullar joylashadi.

Hazm qilish sistemasi nayi og'iz teshigidan boshlanadi. Og'iz teshigi muskulli ektodermal halqum, qizilo'ngach va endodermal o'rta ichakdan iborat (50-rasm). O'rta ichak odatda ikki shoxga ajralgan, yirik turlarda esa ko'p shoxli bo'ladi.

Ayirish sistemasi protonefridiy tipida bo'lib, odatda bir juft yig'uvchi naylar va ulardan tarqaladigan juda ko'p naychalardan iborat. Naylar siydik pufagiga, pufak esa tashqariga ochiladi.

Nerv sistemasi ortogon tipda tuzilgan bo'lib, bir juft miya gangliylaridan hamda ulardan oldinga va orqaga ketadigan uch juft bo'yлама nervlardan iborat. Nervlar ko'ndalang nerv tolalar bilan qo'shilgan. Bo'yлама nervlar orasida, ayniqsa, qorin nervlari yaxshi rivojlangan. Sezgi organlari voyaga yetgan hayvonlarda rivojlanmagan, suvda erkin suzib yuradigan lichinkalarning bir yoki ikki juft oddiy ko'zchalari-teri retseptorlari bo'ladi.



50- rasm. Jigar qurti (*Fasciola hepatica*). A- jinsiy sisteasi, B- hazm qilish sistemasi: 1-og'iz so'rg'zichi, 2-qorin so'rg'ichi, 3- ichak, 4-qo'sghilish organi, 5- tuxumdon, 6- sariqdon, 7-sariqdon yo'llari, 8- urug'don, 9- urug' yo'li, 10-bachadon.

Jinsiy sistemasi. Ko'pchilik so'rg'ichlilar germafrodit, jinsiy sistemasi xilma-xil va murakkab tuzilgan. Erkaklik jinsiy organi qorin so'rg'ichidan orqaroqda joylashgan bir juft urug'dondan iborat. Urug'donlardan bittadan urug' yo'li boshlanadi. Qorin so'rg'ichidan

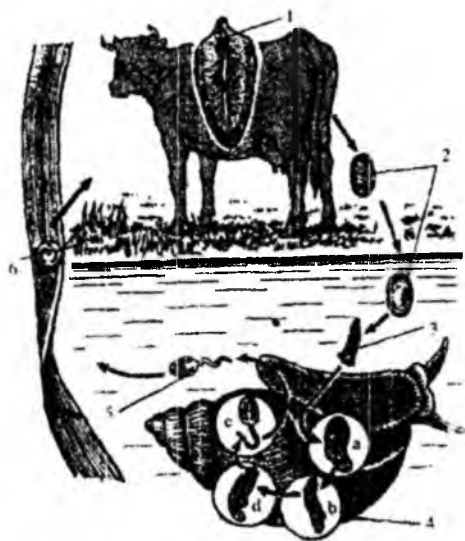
keyinroqda urug' yo'llari qo'shib, urug' chiqarish nayini hosil qiladi (50-rasm). Bu nay urug'lantiruvchi organ ichidan o'tadi. Urug'lantiruvchi organ maxsus xaltacha - jinsiy kloakada joylashgan. Tuxumdon bitta, urug'donlardan keyinroqda joylashadi. Tuxumdon ootip deb ataladigan xaltachaga ochiladi. Ootipga urg'ochilik jinsiy bezlarining yo'li ochiladi. Tananing ikki yonida juda ko'p pufakchalar shaklidagi sariqdonlar joylashgan. Tananing oldingi va keyingi qismidan chiqadigan sariqdon yo'llari bitta ko'ndalang nayga birlashadi va ootipga kelib qo'shiladi. Ootipdan uzun egri-bugri bachadon boshlanadi. Bachadon yetilgan tuxum hujayralar bilan to'lgan bo'lib, jinsiy kloakaga ochiladi. Ootipga urug' qabul qilgich va qisqa laurerov nayi ham ochiladi. Bundan tashqari ootipni nayda po'choq bezlari ham o'rab turadi.

Yetilgan tuxumlar ootipga tushib urug'lanadi. Buning uchun urug'lantirgich organ bachadonga kiritiladi. Urug'lar bachadondan urug' qabul qilgichga va undan ootipga o'tadi. Laurerov nayi orqali ootipdagi ortiqcha urug' hujayralari chiqarib turiladi. Sariqdon hujayralarining mitoplazmasida zaxira oziq modda - glikogen to'planadi. Sariqdon hujayralari tuxum hujayrani o'rab oladi. Sirti sariqdon ajratadigan maxsus modda bu hujayralar sirtida qattiq po'choq hosil qiladi. Tuxum yetilgach bachadonga tushadi, u joydan tashqi muhitga chiqib ketadi.

Rivojlanishi. So'rg'ichlilarning hayot sikli juda murakkab bo'lib, nasl almashinish orqali boradi. Jigar qurti (*Fasciola hepatica*)ning rivojlanishi quyidagicha boradi. So'rg'ichlilarning voyaga yetgan davri marita deyiladi. Jigar qurtining maritasi jigarning o't yo'llarida parazitlik qiladi va shu joyga tuxum qo'yadi. Tuxumlari o't yo'li orqali ichakka, so'ngra ho'jayini axlati bilan tashqi muhitga chiqib ketadi. Tasodifan suvga tushib qolgan tuxumlardan kipriklar bilan qoplangan mikroskopik lichinka - miratsidiy rivojlanib chiqadi. Miratsidiyning ikkita oddiy ko'zchasi, nerv gangliysi va bir juft protonefdiylari bo'ladi (51-rasm).

Miratsidiyning tanasi keyingi qismida maxsus partenogenetik tuxumlari, ya'ni murtak hujayralar bo'ladi. Lichinka tanasining oldingi uchida kichikroq muskulli xartumi bor. Xartumi uchiga maxsus lichinka bezining yo'li ochiladi. Miratsidiy o'z tanasidagi zaxira glikogen hisobiga yashaydi. Miratsidiyning bundan keyingi rivojlanishi oralik xo'jayini

tanasida davom etadi. Bunday xo'jayin chuchuk suvlarda uchraydigan har xil qorinoqli mollyuskalar hisoblanadi. Jigar qurtining lichinkasi kichik chuchuk suv shillig'i (*Lamnaea truncatula*) tanasida rivojlanadi. Miratsidiy xartumchasi yordamida shilliq tanasini teshib, uning ichki organlariga kirib oladi. Maxsus bez suyuqdigi suv shillig'i to'qimalarini eritib lichinkani mollyuska tanasiga o'tib olishiga imkon beradi. Mollyuska tanasida miratsidiy kipriklarini tashlab, xaltasimon shakldagi sporotsistaga aylanadi. *Sporotsista* parazitning ko'payish xususiyatiga ega bo'lgan voyaga yetgan davri deyish mumkin. U holda miratsidiy sporotsistaning lichinkasi bo'ladi.



51-rasm. Jigar qurtinsh rivojlanish sikli. 1-voyaga etgan parazit (marita), 2-tuxum, 3-miratsidiy, 4-lichinkasi-ning suv shillig'i tanasida partenogenetik ko'payishi (a- sporotsista, b,v - rediyalar. G- serkariy), 5-suvga chiqqan serkariy, 6-tsistaga aylangan adoleskariy.

Sporotsista davrida uning ichidagi partenogenetik tuxumlar bo'linib, navbatdagi lichinkalar - *rediyalar* hosil bo'ladi. Rediyaning xaltaga o'xshash kalta ichagi bor. *Sporotsista* yorilib, rediyalar mollyuska tanasiga chiqali. O'z navbatida rediyalar ichidagi partenogenetik tuxum hujayralardan yana yangi lichinkalar- *serkariyalar* hosil bo'ladi. So'rg'ichlari, ikki shoxli ichagi, ayirish sistemasi va nerv tugunlarining tuzilishi bilan serkariya voyaga yetgan parazit maritaga o'xshaydi, lekin undan uzun va yo'g'on muskulli dumining rivojlanganligi bilan farq qiladi. *Serkariyalar* rediya tanasidagi teshik orqali mollyuska tanasiga, so'ngra

suvga chiqadi. Serkariylar ham miratsidiylar singari oziqlanmaydi, bir necha kundan so'ng suv o'tlariga o'tirib olgach, dumini tashlab tanasi tartida sista hosil qiladi. Parazitning bu davri *adoleskariy* deyiladi. Suvga kelgan hayvonlar o'tlarni yeb, parazitni yuqtiradi. Ichakda sistaning qobig'i eriydi. yosh parazit hayvonning tana bo'shlig'i orqali jigar o't yo'llariga o'tib olib voyaga yetadi.

So'rg'ichlilar nasl almashinish orqali ko'payadi. Ularning lichinkalik davrida murtaklik hujayralarining bo'linishi orqali ko'payishi partenogenezdand iborat. Partenogenezning bu xili *pedogenez* (lichinkalik davrida ko'payish) deb ham ataladi. Agar miratsidiy lichinka deyiladigan bo'lsa sporotsista va rediyalarni ikkita urg'ochi nasl deyish mumkin. So'rg'ichlilar hayot sikli germafrodit va partenogenetik naslini almashinuvidan iborat. Bu hodisa, shuningdek ayrim jinsli va germafrodit, ayrim jinsli va partenogenetik nasllarni almashinib turishini *geterogoniya* deyiladi. Pedogenezning biologik ahamiyati asosiy xo'jayin tanasida rivojlanish imkoniyatiga ega bo'lgan parazitlar sonini keskin oshirishdan iborat.

4-jadval.

So'rg'ichlilar asosiy turlarining tavsifi

So'rg'ichlilar turlari	Asosiy xo'jayinin хозяин	Zararlaydigan organlar	Oraliq va qo'shimcha xo'jayin	Asosiy xo'jayiniga yuqish yo'li
Jigar qurti (<i>Fasciola hepatica</i>)	Sutemizuvchilar, odam	Jigar	Chuchuk suv molluskalari	Adoleskariyli suvni ichish
Lantsetsimon so'rg'ichli (<i>Dicrocoelium dendriticum</i>)	Qo'ylar	Jigar	Quruqlik molluskalari, chumolilar	O't bilan birga chumolilarni este'mol qilish
Mushuk ikki so'rg'ichlisi (<i>Ospisthorchis felineus</i>)	Mushuk, it, tulki, odam	Jigar	Chuchuk suv molluskalari, baliq	Metatserkariyli baliqni yeyish

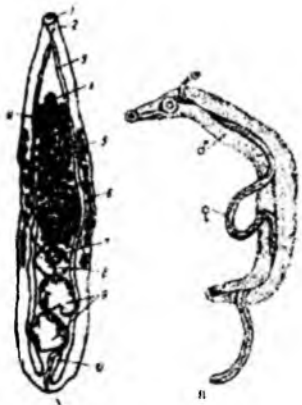
Qon ikki so'rg'ichlisi (Shistosoma haematobium)	Odam	Qorin bo'shlig'i venasi	Chuchuk suv molluskalari	Serkariylarni chumilayotgan odam terisiga o'tishi
O'pka ikki so'rg'ichlisi (Paragonimus netermani)	Odam	O'pka	Chuchuk suv molluskalari, qisqichbaqasimonlar	Metatserkariyli qisqichbaqalarni yeyish

So'rg'ichlilarning patogen ahamiyati. Ko'pchilik so'rg'ichlilar odam va hayvonlarda parazitlik qiladi (4-jadval). Ular orasida *jigar qurti - Fasciola hepatica* katta xo'jalik ahamiyatiga ega. Bu qurtning voyaga yetgan davrida uzunligi 3- 5 sm bo'lib, deyarli barcha sutemizuvchilar, jumladan odam jigari o't yo'llarida parazitlik qiladi. Parazit ta'sirida mollar jigarining o't yo'llari bekilib, o't suyuqligining oqishi qiyinlashib qoladi. Ayrim yillari chorva mollari (qo'ylar)ning zararlanishi epizootiya tusini olgan.

Sutemizuvchi hayvonlar jigarida *lansetsimon so'rg'ichli - Dicrocoelum lanceatum* ham parazitlik qiladi. Bu parazitning uzunligi 0,5-1,2 sm, birinchi oraliq xo'jayini quruqlikda yashovchi qorinoyoqli mollyuskalar, ikkinchi oraliq xo'jayini chumolilar bo'ladi. Chumolilar mollyuskalar ajratib chiqaradigan serkariyli qopchalarni, sutemizuvchilar o't bilan birga chumolilarni yeb zararlanadi.

Mushuk ikki so'rg'ichlisi - Opisthorchis felineus (52-rasm) mushuk, it va odam jigarida parazitlik qiladi. Uzunligi 8-13 mm. Birinchi oraliq xo'jayin bitiniya mollyuskasi -*Bithynia leachi*, ikkinchisi baliq hisoblanadi. Odam va hayvonlar metatserkariyli baliq go'shtini yaxshi pishirilmagan yoki dudlamagan yeganida parazitni yuqtiradi. Kuchli zararlangan odam halok bo'lishi mumkin. Parazit Sibir hamda Yevropaning sharqiy va janubiy hududlarida tarqalgan. Qon so'rg'ichlisi (*Shistosoma haematobium*, 52-rasm) - ikki jinli hayvon. Erkagi (uzunligi 12-14 mm) urg'ochisi (20 mm) ga nisbatan kalta, biroz keng bo'ladi. Urg'ochisi ingichka, erkagining qorin tomonidagi tarnovsimon chuqurchasida joylashgan bo'ladi. Shistozomalar odamning qorin

bo'shlig'idagi yirik vena tomirlarida, shuningdek buyrak va qovuq venalarida yashaydi. Urg'ochisi qovuq devori va orqa ichak venasiga tuxum qo'yadi. Miratsidiy lichinkasi bo'lgan tuxumlar qovuq devorini teshib, uning bo'shlig'iga, undan siydik bilan tashqariga chiqib ketadi. Suvda tuxumdan chiqqan miratsidiylar ayrim chuchuk suv qorinoyoqli mollyuskalari tanasiga kirib oladi. Mollyuskalar tanasidan suvga chiqqan verkariylar cho'milayotgan yoki sholipoyada ishlayotgan odamlar terisini teshib qon tomiriga o'tib oladi. Bu parazit paydo qiladigan kasallik shistozomatoz deyiladi. Bu sinf digenetik so'rg'ichlilar va aspidogasterlar kenja sinflariga ajratiladi.



52- rasm. Odamda parazitlik qiladigan so'rg'ichlilar. A- mushuk ikki so'rg'ichlisi *Opisthorchis felineus*. B- urg'ochisi erkagi qornida yuradigan qon ikki so'rg'ichlisi *shistosoma* (*Schistosoma haematobium*): 1-og'izso'rg'i-chi, 2-halqum, 3-ichaq, 4-qorin so'rg'ichi, 5-bachadon, 6-sarig'don, 7-tuxumdon, 8-urug' qabul qilgich, 9-urug'don, 10-qovuq, 11-urug'to'kuv nayi.

Digenetik, so'rg'ichlilar (Digenea) kenja sinfi. Digenetik so'rg'ichlilar deyarli barcha vakillarining ikkita so'rg'ichi bo'ladi. Rivojlanish sikli juda murakkab, nasl almashinuv orqali boradi. So'rg'ichlilarning asosiy ko'pchiligi, shu jumladan yuqorida keltirilgan turlar ham ana shu kenja sinfga kiradi.

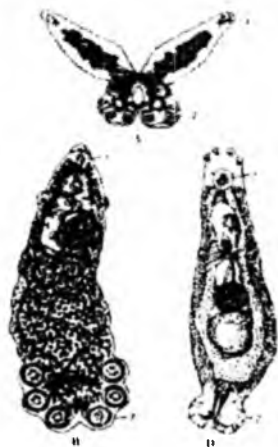
Aspidogasterlar (Aspidogasteraea) kenja sinfi. Aspidogasterlarning 40 ga yaqin turi ma'lum. Ularning yopishuv organlari juda keng yopishuv diskidan iborat. Disk bir necha qator so'rg'ich chuqurchalariga bo'lingan. Aspidogasterlar metamorfoz orqali rivojlanadi, lekin hayot siklida nasl gullanishi bo'lmaydi. Tipik vakili *Aspidogaster conchicola* baqachanoq yurak oldi xaltasida parazitlik qiladi. Boshqa vakillari asosan mollyuskalar, baliqlar va toshbaqalarda parazitlik qiladi.

4.3.3. Monogeniyalar (*Monogeniodea*) sinfi

Monogeniyalar, ya'ni ko'p so'rg'ichlilar baliqlar terisi va jabralarida yashaydigan ektoparazitlar. Ba'zan ular suvda ham quruqlikda yashovchilar va sudralib yuruvchilar qovug'i va boshqa organlarida parazitlik qiladi.

Tuzilishi. Monogeniyalar tanasi cho'ziq va yassi bo'lib, keyingi tomonida yopishuv diski joylashgan (53-rasm). Diskda xo'jayin tanasiga yopishish uchun zarur bo'lgan bir qancha ilmoqlar, so'rg'ichlar yoki ikki tavaqali klapanlar bo'ladi. Bunday yopishuv organlari ularni tez harakatlanadigan baliqdar tanasiga yopishib olishga yordam beradi. Monogeniyalar tanasi oldingi tomonida ham uncha katta bo'lmagan so'rg'ichlari bo'ladi. So'rg'ichlarga yopishqoq suyuqlik ajratadigan bir hujayrali bezlar yo'li ochiladi. So'rg'ichlar parazitni xo'jayini tanasiga yopishib turishi uchun xizmat qiladi.

Jinsiy sistemasi germafrodit. Urug'donlari bitta yoki ko'p, tuxumdoni bitta.



53-rasm. Monogenetik so'rg'ichlilar.
A - svaynik. B- baqa ko'pso'rg'ichlisi.
D- daktilogirus: 1-og'iz, 2-yopishtiruvchi disk.

Ko'payishi. Hayot siklida xo'jayin almashinish va nasl gallanish sodir bo'lmaydi. Baqa ko'p so'rg'ichlisi polistoma (*Polystoma integerrimum*) voyaga yetgan davrida baqa qovug'ida yashaydi. Uning ko'payishi baqalarning ko'payishi bilan bir vaqtda boshlanadi. Parazit baqa qovug'idan uning kloakasiga o'tib, urug'langan tuxumlarini suvga tashlaydi. Tuxumdan chiqqan juda mayda kiprikli lichinkalarning 16 ta

mayda ilmoqchalari bo'ladi. Lichinkalar itbaliq jabralariga yopishib olib, kripriklarini tashlaydi. Ular tanasi keyingi qismida ikkita yirik ilmoq va so'rg'ichlar hosil bo'ladi. Voyaga yetgan parazit qo'ygan tuxumlardan lichinkalarning ikkinchi nasli rivojlanadi. Itbaliq jabralar baqaga aylanish davrida yo'qolib ketishi sabidan itbaliq baqaga aylanishga ulgurmaydi. Shuning uchun parazit xo'jayin terisi orqali uning kloakasiga va undan ziydik pufagiga o'tib oladi. Lichinka endi uch yildan so'ng, ya'ni baqa voyaga yetishi bilan birga voyaga yetadi.

Karpsimon baliqdar paraziti *daktilogirus -Dactylogyrus vastator* (53-rasmga qarang)ning rivojlanishi boshqacharoq boradi. Uning uzunligi 1-3 mm, baliqlar jabrasida parazitlik qilib, o'sha joyga tuxum qo'yadi. *Girodaktilus -Gyrodactylus* ko'p so'rg'ichli tirik tug'adi. Uning bachadonida partenogenetik yo'l bilan bitta embrion shakllanadi. Bu embrion voyaga yetguncha uning ichida ikkinchi embrion, keyingisi ichida esa uchinchi, uchinchisi ichida to'rtinchisi shakllanadi.

Monogeniyalar germafrodit bo'lib, ular o'z-o'zini urug'lantiradi. Shuning bilan birga ayrim turlarida o'z-o'zini urug'lantirishga to'stinlik qiluvchi omillar ham rivojlangan. Masalan, *spaynik- Diplozoon paradoxum* (56-rasm) ayrim jinsli, yosh davrida erkagi urg'ochisidan alohida yashaydi. Keyinroq parazitlar qorin so'rg'ichlari orqali bir-biriga yopishib olishadi. Parazitlardan birining urug' yo'li ikkinchisi tuxum yo'liga ochilishi tufayli ular bir-birini urug'lantiradi.

Ahamiyati. Monogeniyalar baliqchilikka katta ziyon keltiradi. Ular orasida ayniqsa, chuchuk suv baliqdari jabrasida parazitlik qiladigan *Dactylogyridae* oilasi vakillari katta patogen ahamiyatga ega. Ular teridagi shilimshiq modda va epiteliy, ba'zan qon bilan oziqdanib, baliqlarni yoppasiga qirilib ketishiga sabab bo'lishi mumkin. *Gyrodactylidae* oilasi vakillari ham katta ziyon keltiradi. Volga daryosida osetrsimon baliqlarga *nitsha - Nitzchia sturionis* katta ziyon keltiradi. Bu parazit iqlimlashtirilgan so'vryuga balig'i bilan Orol dengiziga kelib qolgan va mahalliy osetrsimon baliqlarda (baqra) parazitlik qilishga o'tgan.

To'pshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang

1. So'rg'ichlilar tashqi tuzilishiga xos belgilarni ko'rsating. A – ichagi uch

shoxli, B – ayirish, nerv, jinsiy sistemasi rivojlangan, D – shakli yassi, Ye – og‘iz va qorin so‘rg‘ichlari bor, F – orqa ichagi, orqa chiqarish teshigi bo‘lmaydi, G – og‘iz so‘rg‘ichi o‘rtasida og‘iz teshigi joylashgan, H – gavdasi sirti qalin kutikula bilan qoplangan, I – tana bo‘shlig‘i bo‘lmaydi.

2. So‘rg‘ichlilar ichki tuzilishi uchun xos belgilarni ko‘rsating (1-to‘pshiriqqa qarang).

3. So‘rg‘ichlilar uchun xos xususiyatlarni ko‘rsating. A- xo‘jayin almashmay rivojlanadi, B – tashqi parazit, D – oraliq xo‘jayini ko‘pincha umurtqasiz hayvonlar, E- asosiy ho‘jayini umurtqali hayvonlar, F- jinsiy va qon aylanish organlari paraziti, G- asosan hazm qilish organlari paraziti.

4. Jigar qurti uchun xos xususiyatlarni ko‘rsating. A- shakli bargsimon, B – ikki jinsli, D – urg‘ochisi ingichka va uzun, E- urg‘ochisi erkagining qorin tarnovchasida yashaydi, F- o‘t yo‘liga yopishib oladi, G- yirik venalarda yashaydi,

J - germofrodit, Z – asosiy xo‘jayini odam va barcha sut emizuvchilar, I – lichinkasi chuchuk suv shillig‘ida rivojlanadi, K – oraliq xo‘jayini bitiniya molluskalari.

5. Jigar qurti rivojlanish davrlarini kiprikli lichinkadan boshlab ko‘rsating. A – voyaga yetgan parazit, B – serkariy, D – rediy, Ye – sista, F – miratsidiy, G – tuxum.

6. Jigar qurti rivojlanish davrlari va ular yashaydigan muhitni juftlab ko‘rsating. A – voyaga yetgan parazit, B – serkariy, D – rediy, Ye – sista, F – miratsidiy, G – tuxum; 1- suv, 2- jigar o‘t yo‘li, 3-suv shillig‘i tanasi, 4 – o‘t yo‘li, ichak.

7. Jigar qurti bilan odam va hayvonlar qanday zaralanadi? A- cho‘milganida, B- sholipoyada ishlaganda, D- ko‘lmak suv ichganida, E- yaylovda o‘tlarni yeganda.

8. Qon so‘rg‘ichlisi uchun xos xususiyatlarni ko‘rsating. (4- to‘pshiriq).

9. Qon so‘rg‘ichlisi rivojlanishini kiprikli lichinkadan boshlab ko‘rsating. A – tuxumlar venadan qovuqqa o‘tadi, B- lichinka molluskaga o‘tadi, D- tuxumdan miratsidiy chiqadi, E- serkariy suvdan odam qoniga o‘tadi, F- tuxumlar suvga tushadi, G- mollyuskada serkariy rivojlanadi, H- serkariy suvga chiqadi, I- parazit venada voyaga yetib, tuxum qo‘yadi.

10. Jigar qurtining sistematik o‘rnini tipdan boshlab tartib bilan ko‘rsating: A-Hepatica, B- Plathelminthes, D- Trematodes, E- Fasciola.

11. Parazit va unga xos belgini juftlab yozing: A-Jigar qurti, B-qon so‘rg‘ichlisi, D- mushuk so‘rg‘ichlisi, E-lansetsimon so‘rg‘ichli: 1-oraliq ho‘jayini molluska, chumoli, 2-suv va o‘t orqali yuqadi, 3-oraliq ho‘jayini molluska, baliq, 4-ikki jinsli.

12. Quyidagi nomlar o‘rniga 9-rasmdagi raqamlarni yozing: A-tuxumdon, B-bachadon, D-qorin so‘rg‘ichi, E- ichak, F- og‘iz so‘rg‘ichi. G-urug‘don, H-urug‘ yo‘li, I- Sarig‘don yo‘llari, J-kuyikish organi, K-sarig‘don.

4.3.4. Tasmason chuvalchanglar (*Cestoda*) sinfi

Tasmason chuvalchanglar voyaga yetgan davrida umurtqali hayvonlar va odam ichagida parazitlik qiladi. Ularning lichinkasi umurtqasiz va umurtqali hayvonlar tana bo'shlig'i va ichki organlarida parazitlik qiladi (5-jadval).

Tuzilishi. Tanasi ko'pincha uzun tasmason bo'lib, ko'p sonli bo'g'imlar - proglottidlarga bo'lingan. Tanasining oldingi qismi kichik boshcha- skoleksni hosil qiladi. Tananing skoleksdan keyingi bo'g'imlarga bo'linmagan qismi bo'yin deyiladi, undan keyinda esa proglottidlar joylashgan (54-rasm).

Tasmason chuvalchanglar boshchasida yopishuv organlari bo'ladi. Yopishuv organi monogeniyalarnikiga o'xshash so'rg'ichlar tipida yoki ikkita tirqishsimon chuqurchadan iborat bo'lishi mumkin. Ko'pchilik tasmason chuvalchanglar boshchasining uchida har xil shakldagi ilmoqchalar ham bo'ladi. Ba'zan ilmoqchalar xartumda joylashgan bo'ladi. Ba'zan xartum to'rtta bo'lib, juda ko'p ilmoqlar bilan ta'minlangan.



54-rasm. Tasmason chuvalchanglar so'rg'ichlari va proglottidlari. A- cho'chqa tasmasoni. B- qoramol tasmasoni. D- keng tasmason.

Odamda parazitlik qiluvchi tasma-simon chuvalchanglar

Turlar	Assosiy xo'jayin	Oraliq xo'jayin	Yopishish organlari	Finna xili	Odamga yuqish yo'li
Keng tasma-simon	Mushuk, tulki, odam	Siklop, baliq	Ikkita botriy	Plerotserkoid	Finnali baliq e'stemol qilinganida
Qoramol tasmalisi	Odam	Qoramol	To'rtta so'rg'ich	Sistitserkoid	Finnali qoramol go'shti e'stemol qilinganida
Cho'chqa Tasma-simoni	Odam	Chochqa yoki odam	To'rtta so'rg'ich va ilmoqlar	Sistitserkoid	Finnali go'sht yoki tuxumlar bilan iflos-Langan qo'l orqali
Kalta zanjirsimon	Odam		To'rtta so'rg'ich va ilmoqlar	Sistitserkoid	Parazit tuxumlarini ovqat bilan yutish
Exinokok	It va boshqa yirtqich sut-emizuvchilar	Ot, qoramol, odam	To'rtta so'rg'ich va ilmoqlar	Exinokok	Iflos qo'l orqali tuxumlarini itlardan yuqtirish
Альвео-кокк	Tulki, mushuk	Kemiruvchilar yoki odam	To'rtta so'rg'ich va ilmoqlar	Exinokok	Iflos qo'l orqali tuxumlarini mushuk-lardan yuqtirish

Tasma-simon chuvalchanglar hazm qilish sistemasi reduksiyaga uchragan. Ular ichak bo'shlig'ida hazm bo'ladigan oziq moddalarni butun tana yuzasi bilan so'rib oladi. Mikrotrixiyalarga ega bo'lgan tegument bunga imkon beradi.

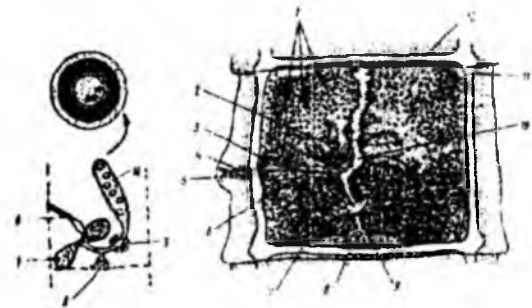
Ayirish sistemasi protonefridiy tipdagi buyraklar tana bo'ylab o'tadigan ikkita ayirish naychalaridan iborat. Naychalar tananing keyingi

qismidan boshlanadi, oldingi bosh qismiga yaqinlashgach, yana orqaga burilib, tanasining keyingi qismida tashqariga ochiladi. Tasmasimon chuvalchanglarda yon ayirish naylari o'zaro ko'ndalang naylar orqali qo'shilib, narvon ko'rinishga ega bo'ladi.

Nerv sistemasi kuchsiz rivojlangan. Markaziy nerv sistemasi bir juft miya gangliylardan va ulardan tana bo'ylab orqaga ketadigan nerv tlvollaridan iborat.

Jinsiy sistemasi germafrodit, so'rg'ichlilarga o'xshash tuzilgan. Ko'pchilik tasmasimonlar tanasi bo'g'imlarga bo'lingan, jinsiy organlar har bir bo'g'imda takrorlanadi. Bo'g'imlarga bo'linmagan tasmasimonlar jinsiy sistemasi (*Caryophyllaeus*) takrorlanmaydi.

Qoramol tasmasimoni - *Taeniarhynchus saginatus* tanasining bo'yindan keyin joylashgan yosh bo'g'imlarida jinsiy organlar rivojlanmagan. Bunday organlar tanasi o'rta qismida, taxminan 200 mgmentdan boshlab rivojlanadi. Erkaklik jinsiy organlari parenximada ochilgan juda ko'p urug'donlar, ulardan boshlanadigan urug' chiqarish naylari va naychalar hosil qiladigan umumiy urug' yo'lidan iborat. Urug' yo'li bo'g'im chetida joylashgan qo'shilish organi ichidan o'tadi. Qo'shilish organi muskulli naydan iborat bo'lib, yon tomondagi chuqurcha- *jinsiy kloakaga* kirib turadi (55-rasm).



55- rasm. Qoraamol tasmasimoni jinsiy sistemasi tuzilishi.

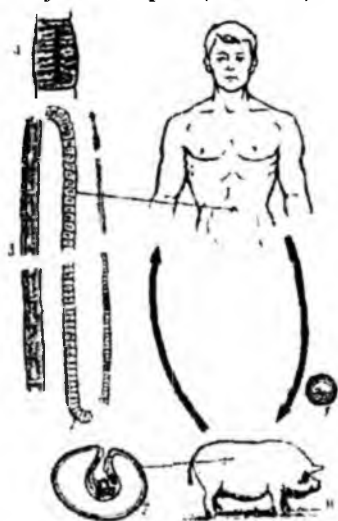
- 1- urug'don, 2- urug' chiqarish naylari, 3- urug' yo'li,
- 4- qo'shilish organi, 5- jinsiy kloaka, 6- jinsiy qin,
- 7- tuxumdon, 8- sariqdon, 9- ootip, 10- bachadon, 11- ayimsh nayi, 12- ko'ndalang ayirish nayi.

Urg'ochilik jinsiy organlari shoxlangan bitta tuxumdon va undan chiqadigan tuxum yo'lidan iborat. Tuxum yo'li va bo'g'imning keyingi qismida joylashgan to'rga o'xshash sariqdon yo'li ootipga ochiladi. Ootipdan boshlanadigan ikkita naydan biri yon tomonga yo'nalib, jinsiy qin - kloakaga ochiladi. Ootipdan boshlanadigan ancha keng uchi berk

ikkinchi nay oldinga yo'nalgan bo'lib, *bachadon* deyiladi. Yetilgan tuxum va spermatozoidlar ootipga tushadi. Tuxum hujayra ootipda urug'lanib, qobiqqa o'raladi. Tuxumga to'lgan bachadon kengayib, bo'g'imning hamma qismini egallab oladi (55-rasm). Jinsiy sistemaning boshqa qismlari esa asta-sekin yo'qolib boradi. Tuxumga to'lgan bunday bo'g'imlar "yetilgan" deyiladi. Yetilgan bo'g'imlar chuvalchang tanasi keyingi qismidan bir nechtadan uzilib ichakka tushadi va axlat bilan tashqariga chiqib ketadi. Qoramol tasmasimoni juda serpusht bo'ladi. Parazit ichakda 18-20 yil yashab, har yili 600 mln gacha, hayoti davomida 11 mld ga yaqin tuxum qo'yadi.

Ko'payishi va rivojlanishi. Tasmasimon chuvalchanglar har xil usulda urug'lanadi. Xo'jayin ichagida bir necha chuvalchang bo'lganida ular bir-birini urug'lantiradi. Xo'jayin ichagida faqat bitta chuvalchang bo'lganida har xil proglottidlar bir-birini urug'lantirishi, hatto bitta proglottid ham o'z-o'zini urug'lantirishi mumkin.

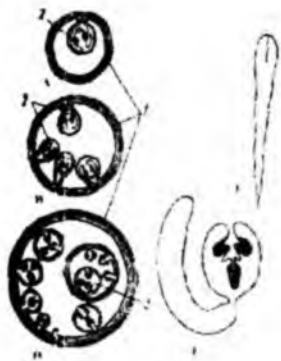
Lichinkalarning rivojlanishi ham bir xilda kechmaydi. Qoramol va cho'chqa tasmasimon chuvalchangi lichinkalari tuxum ichida, serbar tasmasimon chuvalchang (*Diphyllobothrium latum*) lichinkasi tashqi muhitda (suvda) rivojlanadi. Odatda tuxumdan olti ilmoqli lichinka - *onkosfera* chiqadi (56-rasm).



56-rasm. Qoramol tasmasimon chuvalchangining rivojlanish sikli. A- asosiy xo'jayin. B- oraliq xo'jayin: 1- onkosferali tuxum, 2- gushtdagi finna, 3- voyaga etgan parazit, 4- odam ichagidan chiqadigan proglottid.

Lichinkaning bundan keyingi rivojlanishi xo'jayin almashtirish orqali boradi. Qoramol tasmasimon chuvalchangining tuxumi asosiy xo'jayin (odam) ichagidan axlat bilan tashqariga tushganida tuxum ichida onkosfera lichinkasi yetiladi. Lichinkali tuxumlar yem-xashak bilan oraliq xo'jayin ichagiga tushadi. Tuxumdan chiqqan onkosfera ilmoqlar yordamida ichak yoki oshqozon devorini teshib, limfatik sistema yoki qon tomirlariga, undan esa har xil ichki organlar, ko'proq jigar, ba'zan o'pka, miya yoki boshqa organlarga o'tib oladi. Bu organlarda onkosfera pu-faksimion finna davriga aylanadi. Finna tasmasimon chuvalchaglarning invazyali (yuqumli) davri hisoblanadi. Tasmasimon chuvalchaglarning finnalari sistitserk, protserkoid, plerotserkoid, senur yoki exinokokk deb ataladi (57-rasm).

Sistitserk ichi suyuqlik bilan to'lgan mosh kattaligidagi pufakdan iborat. Pufak devorining bir cheti pufak bo'shlig'iga botib kirgan bo'ladi. U joyda lichinkaning to'rt so'rg'ichli boshchasi joylashadi. Finnalar ana shu holatda bir necha yil yashashi mumkin. Finna faqat asosiy xo'jayini, ya'ni odam ichagiga tushgandan so'ng rivojlanib voyaga yetadi. Yaxshi pishirilmagan finnali go'sht yoki jigar odam ichagiga tushganida pufak ichidagi boshcha tashqariga chiqadi. Pufak yemirilib, lichinka boshchasi va bo'yinchasi tez o'sa boshlaydi. Bo'yincha keyingi qismi ko'ndalangiga bo'linish orqali yangi bo'g'imlar chiqarib, uzun proglottidlar zanjiri hosil qiladi. Shunday qilib qoramol tasmasimon chuvalchangi rivojlanishi xo'jayin almashinishi va murakkab o'zgarishlar, ya'ni onkosferani finnaga va finnani voyaga yetgan parazitga aylanishi orqali boradi.



57-rasm. Har xil finnalari: A- sistitserk, B- senur, D- exinokokk E- sistitserkoid, F- plerotserkoid: 1-pufak devori, 2-boshchasi, 3- ichki qizlik pufaklari.

Cho'chqa tasmasimon chuvalchangi (*Taenia solium*)ning rivojlanishi ham xuddi shu tarzda sodir bo'ladi. Serbar tasmasimon chuvalchangning rivojlanishi esa ikkita oraliq xo'jayin orqali boradi. Odam ichagidan chiqadigan tuxumdan suvda sirti kipriklar bilan qoplangan olti ilmoqli lichinka - koratsidiy chiqadi. Koratsidiyni siklop yutganida u ichakda kipriklarini tashlaydi, ichak devori orqali siklop tana bo'shlig'iga o'tib, chuvalchangsimon mayda lichinka- protserkoidga aylanadi. Lichinkaning keyingi qismida sharsimon o'simtasi bo'ladi. O'simtaning shakli monogeniyalarning yopishuv serkomerasiga o'xshab ketadi, unda oltita ilmoqcha joylashgan. Kasallangan sikloplarni cho'rtan, nalim va ba'zi losossimon baliqlar yeydigan bo'lsa, protserkoid baliqning tana bo'shlig'i, tuxumdoni, muskullari va boshqa organlariga o'tib olib, serkomerasini tashlaydi va o'sib plerotserkoidga aylanadi (57-rasm). Plerotserkoid 1- 1,5 sm uzunlikda, tanasi oldingi qismi yon tomonida ikkita tirqishsimon so'rg'ichlari bo'ladi. Plerotserkoid invazyali (yuquvchi) davr - *finnaga* mos keladi. Zaxarlangan baliq go'shtini odam, it yoki mushuk yeganida, lichinka ular ichagiga yopishib olib, 10-12 m gacha uzunlikdagi voyaga yetgan parazitga aylanadi.

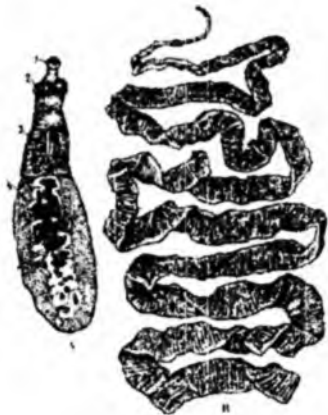
Qo'y miya qurti (*Milticeps multiceps*) asosiy xo'jayini, asosan cho'pon itlari, oraliq xo'jayini qo'y va boshqa ba'zi uy va yovvoyi hayvonlar hisoblanadi. It ichidagi chuvalchangning uzunligi 40 mm dan 80 mm gacha bo'lib, itlarga katta ziyon yetkazmaydi. Miya qurtining pufaksimon finnasi yong'oqdan yoki undan kattaroq bo'lib, senur deyiladi. Senur devorida parazitning yuzlab boshchasi hosil bo'ladi. Bunday pufak qo'y va boshqa hayvonlar miyasi yarim sharlaridan birida hosil bo'lganidan hayvon faqat bir tomoni bilan aylana boshlaydi. Ana shuning uchun bu kasallik "gir aylanma" yoki "tentak kasalligi" deyiladi.

Exinokokk (*Echinococcus granulosus*) yirtqich sutemizuvchilar ichagida yashaydi. Tanasi uzunligi 2- 6 mm, 3-4 bo'g'imdan iborat. Asosiy xo'jayini (it, bo'ri, chiyabo'ri, tulki) ichagidan chiqadigan onkosferali tuxumlari oziq bilan odam yoki o'txo'r sutemizuvchilar ichagiga tushganida lichinkasi ichak devoridan o'tib, qon orqali jigar, o'pka, ba'zan boshqa organlarga borib, finna davriga aylanadi. Exinokokk finnasi bola boshidek yoki undan ham kattaroq bo'lishi mumkin. Sigir

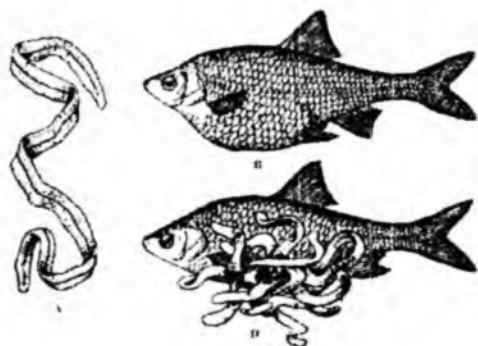
Uzunligi 64 kg og'irlikdagi finna topilgan. Finna juda sekin, bir yil davomida 1 sm o'sadi. Pufak o'sgan sayin uning ichida birinchi, ikkinchi, uchinchi va hokazo tartibdagi yangi pufaklar paydo bo'laveradi. Pufak davorida va uning ichidagi suyuqlikda parazitning juda ko'p boshchalari bo'ladi. Odam (ko'pincha yosh bolalar) exinokokkni it junidan yuqtirishadi. It va boshqa yirtqich sutemizuvchilar exinokokk bilan zararlangan organlarni yeb, parazitni yuqtiradi (58-rasm).

Tasmasimon chuvalchanglarning zarari. Tasmasimon chuvalchanglar odam va hayvonlarga katta ziyon keltiradi. Kasallik tug'diruvchi ko'pchilik chuvalchanglar Cyclophyllidea va Pseudophyllidea turkumiga kiradi. Birinchi turkumdan ichak ligulasi (*Ligula intestinalis*, 59-rasm) baliqlarga katta zarar yetkazadi. Uning uzunligi 50-80 sm, karpsimon baliqlar (qora baliq, zog'ora, leshch, qizil ko'z) tana bo'shlig'ida parazitlik qiladi. Kasal baliqlar o'sishdan qolib, ko'pincha halok bo'ladi. Voyaga yetgan ligulaning uzunligi 1 m yaqin. U suvda va suv bo'yida yashovchi qushlar ichagida parazitlik qiladi. *Ligula* tanasi bo'g'imlarga bo'linmaydi, lekin germafrodit jinsiy organi tanasi bo'ylab ko'p marta takrorlanadi. Qush ichagidan suvga tushgan tuxumdan koratsidiy lichinkasi chiqadi. Lichinka birinchi oraliq xo'jayin *diaptomus* qisqichbaqasi tana bo'shlig'iga o'tadi. Ikkinchi oraliq xo'jayin- baliqlar *diaptomus* qisqichbaqasini yeb parazit bilan zararlantiradi. Qushlar esa kasal baliqlarni yeganida zararlantiradi.

Odam va sutemizuvchi hayvonlarga exinokokk, miya qurti, qoramol va cho'chqa tasmasimon chuvalchanglari ham katta ziyon keltiradi. Cho'chqa tasmasimon chuvalchangining tuzilishi va hayot kechirishi qoramol tasmasimoniga o'xshaydi, lekin undan birmuncha kichikligi (uzunligi 2-3 m), boshida so'rg'ichlari bilan birga ilmoqlari ham bo'lishi, yetilgan bo'g'imlari 5-6 tadan uzilib chiqishi bilan farq qiladi. Cho'chqa tasmasimoni bilan zararlantirgan odamning ko'ngli aynib, qayd qilganida parazitning yetishgan bo'g'imlari uzilib ichakka tushishi va tuxumlardan chiqqan lichinkalar ichki organlarga borib finnaga aylanishi mumkin.



58-rasm. Har xil tasmasimon chuvalchanglar. A - exinokokk. B - moneziya: 1-ilmoqlar, 2-so'rg'ichlar, 3-jinsiy organlar, 4-etishgan bug'imdagi onkosferali tuxumlar.



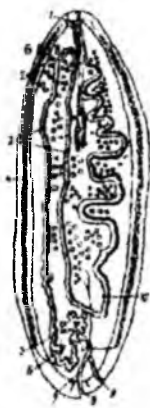
59- rasm. Ligula (*ligula intestinalis*). A- baliq tana bo'shlig'idan olingan plerotserkoid lichinka, B- zararlangan baliq, D- baliq qomini yorib chiqqan ligula lichinkasi.

Odamlar, ayniqsa yosh bolalarga kalta zanjirsimon chuvalchang *Hymenolepis nana* katta ziyon etkazadi. Parazit uzunligi 1-4,5 sm keladigan tanasi 100-200 ta mayda proglottidlardan iborat. Kalta zanjirsimon odam ichagida yashaydi. Uning onkosferasi dastlab ichak vorsinkasiga kirib, sistitserkoid tipidagi finnaga aylanadi. Parazit ichak bo'shlig'iga chiqib voyaga yetadi va tuxum qo'ya boshlaydi. Tuxumdan chiqqan lichinkasi 19 kunda voyaga yetadi. Odam parazit tuxumlarini iflos qo'li orqali yoki oziq-ovqat bilan chetdan yuqtirishi mumkin. Parazit ayniqsa, bolalarga ko'p azob beradi. Kasal bolaning qorni og'rib, ichi ketadi yoki ichi qotadi. Parazit bolaning nerv sistemasiga ham ta'sir etadi.

Moneziya (*Monezia expansa*) muhim iqtisodiy ahamiyatga ega. Moneziya otlar va chorva mollari ichagida parazitlik qilib, og'ir ichak kasalligini paydo qiladi. Moneziya kasallagan hayvonlar ko'plab qirilib

ketadi. Moneziya mayda finnalari sovutli kanalar (Oribatidae oilasi) tanasida rivojlanadi. Hayvonlar kanalarni o't bilan birga yutib zararlanadi.

Sestodsimonlar (*Cestodaria*) sinfi. Tsestodsimonlarning tuzilishi ko'p jihatdan tasmaimonlarga o'xshash, hazm qilish sistemasi bo'lmaydi. Ulardan bir qancha belgilari bilan farq qiladi. Ularning *likofora* balki 10 ta embrional ilmoqlar bor. Lichinka *serkomerasi* ko'pincha voyaga yetgan davrida ham saqlanib qoladi. Barcha sestodsimonlarning tanasi bo'g'imlarga bo'linmagan, jinsiy apparatga ham bitta bo'ladi. Jinsiy sistemasi germafrodit bo'lib, juda ko'p follikulyar urug'donlardan va bitta ikki bo'lakli tuxumdondan iborat. Sarig'donlari rivojlangan, bachadoni alohida teshik bilan tashqariga ochiladi. Jinsiy qini rivojlangan. Boshqa organlari tasmaimonlarga o'xshash bo'ladi. Tipik vakili *amfilina* (*Amphilina foliacea*, 60-rasm) osetrsimon baliqlarda parazitlik qiladi.



60-rasm. Amfilina (*Amphilina foliacea*). 1-bachadon teshigi, 2-urugdonlar, 3-bachadon, 4-sarig'donlar, 5-tuxumdon, 6-ootip, 7-jinsiy qin, 8-jinsiy qin teshigi, 9-erkaklik jinsiy teshigi, 10-urug' yo'li.

Yassi chuvalchanglar filogeniyasi. Yassi chuvalchanglar orasida ichaksiz kiprikli chuvalchanglar eng sodda tuzilgan. Kiprikli ichaklilar gipotetik planulasimon bo'shliqichliklardan kelib chiqqan. Ichaksizlardan to'g'ri ichaklilar kelib chiqqan bo'lishi kerak. Yassi chuvalchanglarning boshqa hamma guruxlari filogenetik jihatdan to'g'ri ichaklilar bilan boglangan. Hozirgi parazit yassi chuvalchanglar filogenetik jihatdan to'g'ri ichaklilarning ajdodlari bilan boglangan. Qadimgi to'g'ri ichaklilar evolyusiyasi uch yo'nalishda borgan. Ularning biridan hozirgi to'g'ri ichaklilar, qolgan ikkitasidan parazit yassi chuvalchanglar kelib chiqqan.

Erkin yashovchi hayvonlarning parazitlikka o'tishi bir necha yo'ldan borgan bo'lishi mumkin. Bu jihatdan kvartirantlik deb ataladigan simbiotik munosabat diqqatga sazovor. Kvartirantlikda hayvonlardan kichikrog'i yirikrog'i tanasidan pana joy sifatida foydalangan. Hozirgi monogeniyalarni kiprikli chuvalchanglarga o'xshaydigan ajdodi ana shunday kvartirant bo'lgan. Ular baliqlar jabrasi, terisi yoki suzgichlariga yopishib olib, dastlab yuqoridan tushadigan mayda organizmlar yoki baliq tanasidan ajraladigan shilimshiq modda bilan oziqlangan; keyinchalik xo'jayini qoni va tanasi to'qimalari bilan oziqlanishga o'tib, parazitga aylangan.

Ayrim hollarda ektoparazitlik ichki parazitlikning paydo bo'lishiga olib kelishi ham mumkin. Bu jarayonni tushuntirishda baqa so'rg'ichlisini misol keltirish mumkin. Hozirgi monogeniyalar orasida ham baliqlarning og'iz bo'shlig'i, halqumi va qizil o'ngachida parazitlik qiladigan turlari bor. Ehtimol, evolyusiya davomida dastlab jabralarda parazitlik qilgan hayvon asta-sekin og'iz bo'shlig'i orqali ichak bo'shlig'ida parazitlik qilishga o'tgan bo'lishi mumkin. Ana shu yo'l bilan qadimgi monogeniyalardan tasmaimonlar va sestodsimonlar kelib chiqqan. Endoparazit hayot kechirishga o'tish hayvon tuzilishining yanada soddalashuvi, ya'ni ichak va sezgi a'zolarining yo'qolishiga, jinsiy organlarning yanada kuchliroq rivojlanib, serpushtlikning ortishiga sabab bo'lgan. Individlar sonining ortishi, ba'zan pedagenezning paydo bo'lishi bilan bog'liq (exinokokk, miya qurti). Evolyusiya davomida ayrim sestodsimonlarning oraliq xo'jayini paydo bo'lgan. Ektoparazitlarning tarqalishida oraliq xo'jayin katta ahamiyatga ega emas. Shuning uchun ularning hayot siklida oraliq xo'jayin bo'lmaydi.

So'rg'ichlilar evolyusiyasi simbiotik munosabatlar bilan bog'liq bo'lsada, tasmaimon chuvalchanglarga nisbatan boshqacha borgan. Hozirgi so'rg'ichlilar hayot sikli mollyuskalar bilan bog'likligi nazarda tutiladigan bo'lsa, ularning evolyusiyasi qadimgi erkin yashovchi kiprikli larning mollyuskalar bilan simbiotik munosabatlariga borib taqaladi. So'rg'ichlilarning to'g'ri ichakli kiprikli larga o'xshash lichinkasi suv tubidagi toshlar ostida yashagan yoki mollyuskalar chig'anoq'idan pana joy sifatida foydalangan. Chuvalchang chig'anoqdan jabra

bo'shlig'iga kvartirantlikka, asta-sekin mustaqil oziqlanishdan parazit yashashga o'tgan. Ilgari xo'jayin tanasidan chiqib, tashqi muhitda voyaga yetadigan parazit, endi undan chiqmasdan ko'payishga va rivojlanishga o'tadi; parazit hayoti geterogeniya xususiyatiga, ya'ni, ikki xil jinsiy naslning almashinuvidan iborat bo'lib qolgan. Parazitning tuzilishi muddalashib, germafroditlikdan partenogenetik urg'ochilikka o'tadi; erkin yashovchi naslida esa germafrodit saqlanib qolgan.

To'pshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang

1. Tasmasimon chuvalchanglarga xos xususiyatlarni aniqlang. A- tanasi uzun va yassi, B- tuklar bilan qoplangan, D- bosh qismi tanadan yaxshi ajralib turadi, Ye - gavdasi bosh, bo'yin va bo'g'imlarga bo'lingan tanadan iborat, F- gavdasi kalta, zanjirsimon, G - boshida yopishuv organlari: so'rg'ichlar va ilmoqlar rivojlangan.

2. Tasmasimon chuvalchanglar ichki tuzilishi uchun xos belgilarni aniqlang. A - ichagi ko'p shoxlangan, B- ichagi rivojlanmagan, D- jinsiy organlari kuchli rivojlangan, E- nerv tugunlari tarqoq joylashgan, F- ayirish sistemasi naylari boshi yaqinida ochiladi, G- jinsiy organlari har bir bo'g'imda takrorlanadi.

3. Qoramol tasmasimoni qanday tuzilgan? A- gavdasi bosh va uchta jinsiy bo'g'imdan iborat, B- gavdasi bosh, bo'yin, tana bo'limlaridan iborat, D- boshida 4 ta so'rg'ichi bor, E- so'rg'ichi egatcha shaklida. F- so'rg'ichlari to'garak shaklida, G- so'rg'ichlarida ilmoqlari bor.

4. Qoramol tasmasimoni gavda bo'limlari va ularga xos belgilarni juftlab ko'rsating. A - bosh, B - bo'yin, D - tana. 1 -1000 ga yaqin bo'g'implardan iborat, 2 - bo'g'implarga bo'linmagan, yangi bo'g'implar hosil qiladi, 3 - to'g'nog'ich boshchasi kattaligida, 4 ta so'rg'ichlari bor.

5. Qoramol tasmasimoni ayirish sistemasi qanday tuzilgan? A - tanasi ikki Yoni bo'ylab bittadan naylari o'tadi, B - naylari har bir bo'g'imida bittadan, D - har qaysi bo'g'imida ayirish teshigi bor, Ye - naylari har bir bo'g'imda ko'ndalang naylar orqali o'zaro tutashgan, F - yon naylar oxirgi bo'g'imda tashqariga ochiladi, G - ko'ndalang naylar oxirgi bo'g'imida tashqariga ochiladi.

6. Qoramol tasmasimoni bo'g'implari va ular uchun xos xususiyatlarni juftlab ko'rsating. A- bo'yindan keyingi, B- o'rta qismida D- tanasi keyingi qismida: 1-tuxumlarga to'lgan, 2-germafrodit, 3- yosh, jinsiy organlari rivojlanmagan.

7. Tasmasimon chuvalchangning rivojlanish davrlarini odamga yuqishidan boshlab tartib bilan ko'rsating. A- lichinka jigar va muskullarga o'tadi, B- tuxumga to'lgan bo'g'implar uzilib, axlat bilan tashqariga chiqadi, D- tuxum

yem-xashak bilan ichakka tushadi, E- lichinka finna hosil qiladi, F- parazit finnali go'sht orqali yuqadi, G- tuxumdan olti ilmoqli lichinka chiqadi, H- lichinka ichak devoriga yopishib, voyaga yetadi, I- lichinka qonga o'tadi, J- ichakda finnadan lichinka chiqadi.

8. Terminlar va ular ma'nosini juftlab yozing. A- kutikula, B- finna, D- germafrodit, E- oraliq xo'jayin, F- asosiy xo'jayin, G- protonefridiy: 1- yuqumli pufakcha, 2- ayirish sistemasi, 3-lichinka yashaydigan organizm, 4- tana qoplag'ichi, 5- ikki jinsli organizm, 6- parazit voyaga yetgan davrida yashaydigan organizm.

9. Exinokokk qanday tuzilgan? A- uzunligi 8-10 m, B- uzunligi 5-6 mm, D- tanasida 1000 ga yaqin bo'g'im bor, E- tanasi bosh va uchta bo'g'imdan iborat, F- birinchi bo'g'im yetilmagan, ikkinchisi tuxumga to'lgan, uchinchisi yetilgan deyiladi.

10. Exinokokk finnasi qanday tuzilgan? A – mosh kattaligida, B – yosh bo'la boshi kattaligida, D – pufak ichida parazit boshchasi qayrilib kirib turadi, Ye – finna ichida ikkinchi, uchinchi tartibdagi finnalari hosil bo'ladi, F – finna qoramollar jigari va muskullarida hosil bo'ladi, G – na odamva qoramollar jinarida bo'ladi.

11. Exinokokk odam va qoramollarga qanday yuqadi? A – tuxumlar bilan ifloslangan oziq orqali, B – finnalarni yeganda, D – finnali go'shtni yeganda, Ye – itlar yungidagi tuxumlar bilan ifloslangan qo'l orqali.

12. Qaysi chuvalchanglar ichakda yashaydi? A-exinokokk, B-miya qurti, D-jigar qurti, E- qoramol tasmasimoni, F- cho'chqa tasmasimoni, G- pakana zanjirsimon.

13. Parazit chuvalchanglarning kelib chiqishini tartib bilan ko'rsating. A – tana qavatlari ixtisoslashgan, muskullari rivojlangan, B- ikki tomonlama simmetriya va organlar rivojlangan, D- bo'shliqliklarga o'xshash ajdodlari suv tubida o'rmalab yurishga o'tgan, E- so'rg'ichlilar va tasmasimon chuvalchanglar kelib chiqqan, F- ichaksiz kiprikli chuvalchanglar kelib chiqqan, G- tuzilishi soddalashgan.

14. Kiprikli chuvalchanglar tuzilishining qaysi belgilari ular filogeniyasini bo'shliqliklilar bilan bog'liqligini ko'rsatadi? A- ayirish sistemasi tuzilishi, B- Myullerov lichinkasi simmetriyasi, D- lichinkasi va voyaga yetgan davrida kipriklarning bo'lishi, E- gavda bo'shlig'ining tuzilishi.

15. Qoramol tasmasimoni 8 sistematik o'rnini tipdan boshlab aniqlang. A- Taenia, B- Cestodes, D- Saginatus, E- Plathelminthes

16. Quyidagi nomlar o'rniga 10-rasmdagi raqamlarni yozing: A- ayirish nayi, B- ko'ndalang ayirish nayi. D-urug'don, E-tuxumdon, F-urug' chiqarish naylari, G-ootip. H- kuyikish organi. I- bachadon, J- sarig'don, K-jinsiy kloaka.

4.4. TO'GARAK CHUVALCHANGLAR (NEMATHELMINTHES) TIPI

Umumiy tavsifi. To'garak chuvalchanglar xilma-xil muhitda hayot kechiradigan 12 mingdan ortiq turlarni o'z ichiga oladi. Ular orasida tuproqda yoki suv havzalarida erkin yashaydigan hamda odam, hayvonlar va o'simliklar tanasida parazitlik qiladigan turlari bor. To'garak chuvalchanglar uchun xos bo'lgan xususiyatlar quyidagilardan iborat. Tanasi ipsimon yoki duksimon, bo'g'imlarga bo'linmagan. Tana bo'shlig'i birlamchi bo'lib, tana suyuqligi bilan to'lgan. Ko'pchilik turlari ayrim jinsli, jinsiy organlari sodda tuzilgan. Qon aylanish va nafas olish sistemasi bo'lmaydi. Ayirish sistemasi bo'lmaydi yoki shaklan o'zgargan. Teri (bo'yin) bezlaridan iborat yoki protonefridiy tipida tuzilgan. Hazm qilish sistemasida orqa ichak va anal teshigi rivojlangan. Nerv sistemasi ortogon tipida tuzilgan, sezgi organlari yaxshi rivojlanmagan.

To'garak chuvalchanglar qorinkipriklilar, nematodalar, kinorinxlar, qilchuvalchanglar, og'izaylangichlilar sinflariga bo'linadi.

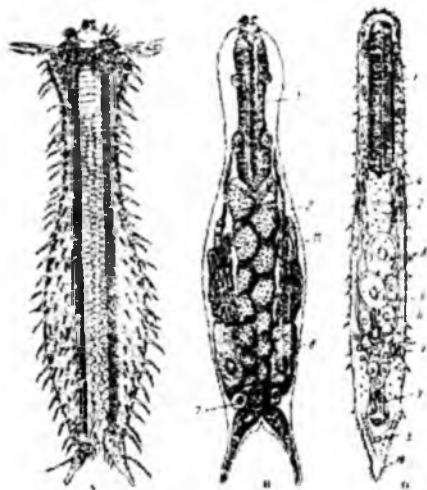
4.4.1. Qorinkipriklilar (*Gastrotricha*) sinfi

Qorinkipriklilar tanasi chuvalchangsimon, mayda, uzunligi 1-1,5 mm. Qorin tomoni kipriklar bilan qoplanganligi ularni kiprikli chuvalchanglar bilan yaqinlashtiradi. Chuchuk suv va dengizlarda tarqalgan 160 ga yaqin turi ma'lum.

Qorinkipriklilar- sodda tuzilgan chuvalchanglar. Chuchuk suvda yashovchi turlarining oldingi qismi tanadan bir oz ajralib turadi. Keyingi qismi esa dumga o'xshash ikkita ayrini hosil qiladi (61-rasm). Ayrisi uchiga yelim bezlarining yo'li ochilgan. Tana qoplag'ichining qorin va bosh qismida kipriklar bo'ladi. Tanasining keyingi uchidagi noksimon yelim bezlarining tuzilishi ham kiprikli chuvalchanglarga o'xshaydi. Qorinkipriklilarning silliq bo'ylama muskullari tana qoplag'ichi ostida yuxlit qavat hosil qilmasdan to'p bo'lib joylashadi. Shuning uchun ularning teri-muskul xaltasi bo'lmaydi. Ichki organlari birlamchi tana bo'shlig'ida joylashgan. Hazm qilish sistemasi to'g'ri nay shaklida, tanasi oldingi qismida og'iz teshigidan boshlanib, keyingi tomonda anal teshigi bilan tugaydi (61-rasm). Ichagi halqum, uzun o'rta ichak va qisqa orqa

ichakdan iborat. Halqum teshigini qirrali bo'lishi va ichagining tuzilishi bilan qorinkipriklilar to'garak chuvalchanglarga o'xshab ketadi. Ozig'i tanasi hujayra ichida hazm bo'ladi.

Ayirish sistemasi bir juft protonefridiylardan iborat. Har bir nefridiyning uchida faqat bittadan hilpillovchi kiprikli hujayralari bo'ladi. Ayrim turlarda protonefridiylar bo'lmaydi. *Jinsiy sistemasi* germafrodit yoki ayrim jinsli. Jinsiy bezlari odatda juft, ba'zan toq bo'ladi. Jinsiy teshigi anal teshigi oldida joylashgan. Tuxumlari tana ichida urug'lanadi.



61-pasm. Qorin kiprikli.

A- chuchuk suv qorinkiprikli
Chaetonotus maximus.

B- qorinkipriklining ichki
tuzilishi. D- dengiz

qorinkiprikli *Macrodasys*
bidenbrochi: 1-qizilo'ngach,

2-ichak, 3-anal teshigi,

4-urug'donlar, 5-urug' yo'li,

6-tsirrus, 7-tuxumdon, 8-tuxum,

9-kuyikish bursasi, 10-dum,

11-protonefridiy.

Nerv sistemasi bir juft halqumusti gangliysi va ikkita yon nerv stvolidan iborat. Tana qoplag'ichi sirtidagi sezgir tukchalar tuyg'u organlari, boshining ikki yonida joylashgan kiprikli chuqurchalari esa *xemoretseptorlar* hisoblanadi.

Filogeniyasi. Qorinkipriklilar kiprikli chuvalchanglarni to'garak chuvalchanglar bilan bog'lovchi zveno hisoblanadi. Tanasi ayrim qismlarida kiprikli epiteliyning bo'lishi, teri bezlari, protonefridiy ayirish sistemasi. jinsiy organlarining tuzilishi ularni kiprikli chuvalchanglar bilan, kiprikli epiteliyning yo'qolib borishi, birlamchi tana bo'shlig'i, ayrim jinsli turlarining bo'lishi, ichagining tuzilishi to'garak chuvalchanglar bilan yaqinlashtiradi.

4.4.2. Haqiqiy to'garak chuvalchanglar (*Nematoda*) sinfi

Nematodalar turli xil muhitda yashashga moslashgan bir necha o'n ming turlarni o'z ichiga oladi. Ularni deyarli barcha suv havzalarida va tuproqda uchratish mumkin. Ular tuproq biotsenozida ko'p hujayrali organizmlarning asosiy qismini tashkil etadi. Tuproqdagi har qanday chirish jarayoni ular ishtirokisiz o'tmaydi. Bir qancha turlari odam, hayvonlar va o'simliklarda parazitlik qiladi.

Tashqi tuzilishi. Duksimon tanasining oldingi va keyingi uchi ingichkalashgan, ko'ndalang kesimi to'garak shaklda. Tanasi oldingi uchida og'iz teshigi, keyingi uchiga yaqin joyda anal teshigi joylashgan. Tanasining anal teshigidan keyingi qismi dum, anal teshigi joylashgan tomoni qorin deb ataladi. Jinsiy va ayirish sistemasi teshiklari ham qorin tomondan tashqariga ochiladi. Nematodalar tanasi sirtidan ko'p qavatli kutikula bilan qoplangan. Kutikula nematoda tanasini mexanik ta'sir va zaharli moddalardan himoya qiladi. Bundan tashqari kutikula ichki bo'shliq turgori orqali somatik muskullar uchun tayanch vazifasini ham bajaradi. Kutikula ostida joylashgan gipoderma birlamchi lichinka epiteliysi hujayralarining qo'shilib ketishidan hosil bo'ldi. Nematodalar tanasining ikki yon, orqa va qorin tomoni bo'ylab to'rtta bo'ylama chiziq o'tadi. Gipodermada ana shu chiziklarga mos keladigan to'rtta yo'g'onlashuv hamda ular ostida bo'ylama muskullar joylashgan. Gipoderma valiklari muskul qavatini to'rt bo'lakka bo'lgan. Orqa va qorin muskullar yordamida nematoda tanasini dorzoventral bukib, yon tomonida harakatlanadi.

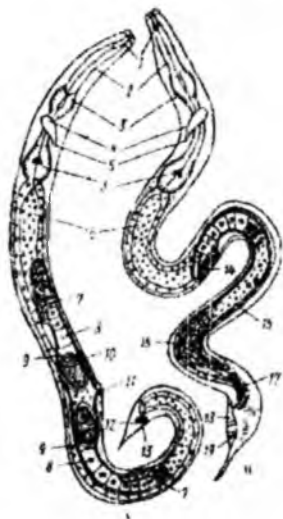
Muskul hujayralari ancha uzun (ot askaridasida 0,5 sm) bo'ladi. Kutikula, gipoderma va muskul qavatleri birgalikda teri-muskul xaltasini hosil qiladi (62-rasm). Xalta tana bo'shlig'ini o'rab turadi. Tana bo'shlig'i tayanch funksiyasi bilan birga moddalar almashinuvida ham muhim ahamiyatga ega. U orqali moddalar ichakdan muskullar va boshqa organlarga o'tadi, moddalar almashuvi oxirgi mahsulotlari chiqarib tashlanadi. Nematodalarning kiprikli hujayralari bo'lmaydi, hatto spermatozoidlari ham xivchinsiz bo'ladi.

Hazm qilish sistemasi. Nematodalarning og'iz teshigi tanasining oldingi uchida joylashgan bo'shlik, odatda uchta (bitta orqa, ikkita yon)

maxsus o'simtalar - lablar bilan o'ralgan. Naysimon ichagining oldingi qismi og'iz bo'shlig'i -*stoma* va halqumga bo'linadi (63, 64-rasmlar).



62-rasm. Rkarida urg'ochisi ko'ndalang kesimi. 1- gipoderma orqa valigi, 2- muskul hujayralari plazmatik o'simtalari, 3- muskul hujayralari, 4- tuxumdon kesmasi, 5- ichak, 6- kutikula, 7-gipoderma yon valigi, 8-ayirish nayi, 9-tuxumdon, 10-bachadion, 11-tuxum yo'li kesmasi, 12-gipoderma qorin valigi, 13-tuxum yo'li.



63-rasm. Erkin yashovchi nematodalarning tuzilish sxemasi. A- urg'ochisi. B- erkagi: 1-og'iz bo'shlig'i, 2-qizilo'ngach, 3-bulbus, 4-halqum oldi nerv halqasi, 5-ayirish teshigi, 6-o'rtacha ichak, 7-tuxumdon, 8-tuxum yo'li, 9-bachadon, 10-tuxumdonidagi tuxum, 11-jinsiy teshik, 12-orqa ichak, 13-anal teshigi, 14-urug'don, 15-urug' yo'li, 16-urug'to'kish nayi, 17-spikulalar, 18-bursa, 19-bur-sa qovurg'alari.

Ayrim yirtqich va zooparazitlar stomasida kutikula o'simtasidan iborat tishlar bo'ladi. O'simlik parazitlari stomasi esa sanchib so'ruvchi organ- stiletni hosil qiladi. Halqum devorida muskul va hazm bezlari joylashgan. Bir qancha nematodalar halqum muskullari hujayralari kengayib, bulbus hosil qiladi. Halkum ektodermadan hosil bo'ladi, uning tirqishi uchburchak shaklda, devori xitinlashgan. Halqum endodermal o'rtacha

ichakka o'tadi. O'rta ichak bir qavat silindrsimon hujayralardan iborat. Qisqa orta ichak murtak ektodermasidan hosil bo'ladi. Ayrim nematodalar ichagi reduksiyaga uchragan.

Nematodalar har xil usulda oziqlanadi. Erkin yashovchi nematodalar har xil mayda organizmlar bilan oziqlansa, parazit turlari hayvon yoki o'simlik hujayralari shirasi, ba'zan qon so'rib oziqlanadi. O'simlik parazitlari ozig'i ichakdan tashqarida hazm bo'ladi. Buning uchun stilet orqali o'simlik to'qimalariga hazm fermentlari chiqariladi. Nematodalar ana shu fermentlar ta'sirida chala hazm bo'lgan oziqni stileti yordamida so'rib oladi.

Ayirish sistemasi bo'yin bezlari deyiladigan gipoderma bir hujayrali bezlaridan iborat. Nematodalarda protonefridiylar o'rniga bo'yin bezlarining rivojlanishi kipriklarni yo'qolib ketishi bilan bog-lik. Bir qancha nematodalarning bo'yin bezlari yirik, ularning ayirish yo'li kalta bo'ladi. Ko'pchilik turlarida bo'yin bezlarining chiqarish naylari gipodermaning ikki yon valigida joylashgan. Chiqarish naylari uzun bitta hujayradan iborat. Nematodalarda suvda erimaydigan va organizmga tasodifan kirib qolgan organik moddalarni to'playdigan fagotsitar hujayralar ham bo'ladi. Bunday "to'plovchi buyraklar" gipoderma yon valiklari ustida joylashgan. Ot askaridasida bunday valiklar to'rtta bo'ladi.

Nerv sistemasi. Markaziy nerv sistemasi halqumni o'rab turadigan nerv halqasi, undan tana bo'ylab oldinga (lablarga) va orqaga ketadigan 6 ta nerv stvollaridan iborat (64-rasm). Ulardan gipoderma orqa va yon valiklari bo'ylab joylashgan ikkitasi boshqalariga nisbatan kuchli rivojlangan bo'lib, asosiy stvollar deyiladi. Stvollar ko'ndalang nervlar-komissuralar orqali o'zaro tutashgan.

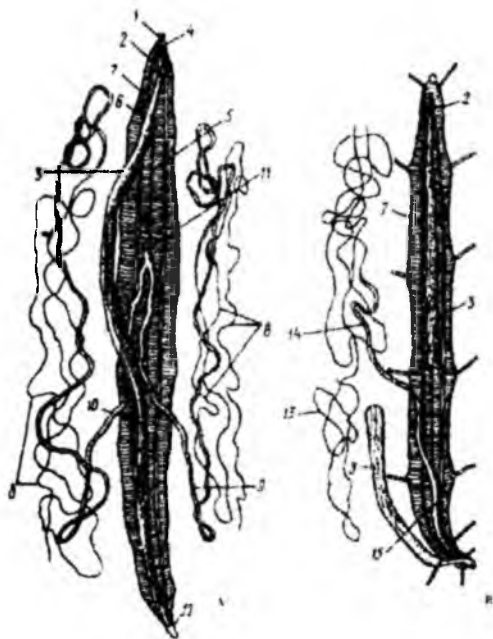
Sezgi organlari. Tuproqda erkin yashovchi va parazit nematodalarning sezgi organlari yaxshi rivojlanmagan. Odatda tuyg'u organlari vazifasini papillalar shaklidagi sezgi do'mboqchalari yoki qillar bajaradi. Papillalar og'iz atrofi va erkak nematodalar dumida joylashgan. Boshining ikki yonida qadahsimon, spiralsimon botiq yoki tirqishga o'xshash amfidlar- kimyoviy sezgi organlari joylashgan. Amfidlar va papillalar erkak nematodalarda yaxshi rivojlangan. Ayrim dengiz nematodalarida pigment dog'dan iborat oddiy ko'zcha ham bo'ladi.



64-rasm. Askarida nerv sistemasi. 1-og'izoldi so'rg'ichlari va nervlari, 2-halqum nerv halqasi, 3-yon nerv gangliylari, 4-qorin nerv gangliysi, 5-yon nerv, 6-halqa nervlar, 7-orqa gangliy, 8-sezgir so'rg'ichlar va nervlar, 9-anal teshik, 10-orqa nerv.

Jinsiy sistemasi. Nematodalar odatda ayrim jinsli bo'lib, jinsiy dimorfizm yaxshi rivojlangan. Jinsiy sistemasi tana bo'shlig'ida joylashgan uzun naychadan iborat. Urg'ochisining jinsiy organlari juft, erkaginiki toq (bitta) bo'ladi (65-rasm). Urg'ochisi jinsiy sistemasi naylarining ingichka uchki qismi tuxumdon, undan keyingi qismi tuxum yo'li deyiladi. Tuxumdonda hosil bo'lgan tuxumlar tuxum yo'lida urug'lib, xaltaga o'xshab kengaygan 2 ta bachadonga o'tadi. Bachadonlar qo'shilib, jinsiy qinni hosil qiladi. Jinsiy qin jinsiy teshik bilan tashqariga ochiladi.

Erkagi jinsiy sistemasining ingichka uchki qismi urug'don, undan keyingi qismi biroz yo'g'onlashib urug' yo'lini hosil qiladi. Urug' yo'li kalta va keng nay - urug' pufagiga ochiladi. Urug' pufagida urug' to'planadi. Urug' pufagi birmuncha tor va muskulli urug' to'kuvchi nayga ochiladi. Bu nay orqa ichakning keyingi qismiga tutashgan. Kloakaga ichida kutikulyar spikulalar bo'lgan juft kuyikish qopchasi ham ochiladi. Spikulalar nematodalarning urug'lanishida jinsiy qinni kengaytirish vazifasini o'taydi. Ko'pchilik nematodalar erkagi anal teshigi atrofida yupqa parda - *bursa* hosil bo'ladi. Bursa erkak nematodalarni urg'ochisi ustida ushlab turish vazifasini bajaradi. Nematodalar urug' hujayrasining xivchini bo'lmaydi. Urug'hujayra kalta soxta oyoq hosil qilish xususiyatiga ega bo'ladi. Tuxum hujayra ona organizmida urug'lanadi. Ayrim turlari (rishta) tirik tug'adi.



65-rasm. Askaridaning ichki tuzilishi. A- urg'ochisi. B- erkagi:
 1-lablar, 2-qizilo'ngach. 3-ichak, 4-haiqumol-di nerv halqasi, 5-qorin nervi, 6-ayirish sistemasi nayi, 7-fagotsi-tar hujayralar, 8-tuxumdon, 9-tuxum yo'li, 10-bachadon, 11-jinsiy qin, 12-anal teshigi, 13-urug'don, 14-urug' yo'li, 15-urug' chiqarish nayi.

Rivojlanishi. Ko'pchilik turlarining hayot siklida nasl almashinish kuzatilmaydi. Faqat ayrim vakillarida (masalan, baqa o'pkasi paraziti (*Rhabdias bufonis*)fla geterogoniya kuzatiladi. Yetilgan tuxum yoki lichinka tashqi muhitga chiqadi va undan yana organizmga tushadi. Ayrim nematodalarning tuxumi oraliq xo'jayinda rivojlanadi. Tuxum hujayra to'liq, lekin bir oz notekis maydalanadi.

Tuxumdan chiqqan lichinka voyaga yetgan nematodaga o'xshash bo'ladi, uning bundan keyingi rivojlanishi o'zgarishsiz, lekin tullash orqali boradi.

Nematodalar tanasidagi hujayralar soni doimiy bo'lishi bilan boshqa chuvalchanglardan farq qiladi. Masalan, askaridaning jinsiy sistemasi 162, markaziy nerv sistemasi 149 hujayradan iborat. Nematodalarda yangi hujayralar hosil bo'lishi jarayoni ular lichinkasi rivojlanishining dastlabki davrlarida to'xtaydi, shundan so'ng hujayralar soni umr bo'yi doimiy bo'lib qoladi. Bu xususiyat faqat nematodalar va og'izaylangichlilar uchun xos bo'ladi⁶.

* Jon G. Houseman, Digital Zoology, Version 1 Student Workbook And, CD-ROM, University of Ottawa,

Parazit nematodalarning xilma-xilligi. Nematodalar tabiatda keng tarqalgan. Ular orasida tuproq va suv havzalarida erkin yashaydigan turlari ko'pchilikni tashqil etadi. Erkin yashovchi nematodalar odatda mikroskopik (0,8-1 mm) kattalikda, ayrim turlari 2-3 sm keladi. Nematodalar orasida 3000 dan ortiq turlari odam, hayvon va o'simliklarda parazitlik qiladi (6-jadval). Ko'pchilik parazit nematodalar erkin yashovchi turlariga nisbatan yirik, ba'zan 1 m gacha, kas'halotlar yo'ldoshi parazit *Placentonema gigantissima* hatto 8 m ga yetadi.

Odam askaridasi (Ascaris lumbricoides) erkagi urg'ochisidan kaltaroq (15-25 sm), ancha xipcha va dumi qorin tomonga egilgan. Urg'ochisining tanasi uzunroq (20-40 sm) va yo'g'on bo'ladi. Odam askaridasi Yer yuzining deyarli barcha hududlarida tarqalgan. Ayrim mamlakatlar (masalan, Yaponiya) aholisining ko'pchiligi askarida bilan zararlangan. Chunki bu mamlakatlarda odam axlatini organik o'g'it sifatida sabzavot va poliz ekiladigan maydonlarga sepiladi.

Odam ichagidan chiqqan askarida tuxumlari nam muhitga tushganida bir oy davomida ular ichida lichinkalar rivojlanadi. Bunday tuxumlar zararli, ya'ni, *invazyali* deyiladi. Tuxumlar iflos suv, sabzavot va mevalar bilan odam ichagiga tushganida ulardan lichinkalar chiqadi. Lichinkalar ichak devorini teshib qonga o'tadi; qon orqali o'pka alveolariga borib qoladi. Bu davrda ular alveolalar devorini yallig'lantirib, zotiljam kasaliga o'xshash yo'tal paydo qiladi, ba'zan o'pkadan qon ketadi. Yo'talganda lichinkalar bronxlar va kekirdak orqali og'iz bo'shligiga, u yerdan so'lak bilan birga ichakka tushadi. Ana shunday murakkab migratsiyadan so'ng lichinkalar ichakka qaytib kelib, rivojlana boshlaydi.

Askarida bilan zararlanganda odamning qorni og'rib, ishtahasi yo'qoladi, kamqonlik paydo bo'ladi. Askaridalar juda ko'p bo'lganida ichak bo'shlig'ini bekilib qo'yib, peritonit paydo qilishi, ba'zan oshqozon va halqum orqali bolalar og'iz va burun bo'shlig'iga, hatto nafas yo'liga o'tib, bo'g'ib qo'yishi mumkin.

Bolalar gijjasi (Enterobius vermicularis) mayda, uzunligi 5-10 mm. Erkagi tanasining keyingi uchi spiral buralgan, urg'ochisidiki bigizga o'xshash o'tkirlashgan (66-rasm). Gijja asosan bolalarning ingichka va

yo'g'on ichagi bo'shlig'ida yashaydi. Urg'ochisi urug'langandan so'ng orqa ichakning keyingi qismiga chiqib, orqa chiqaruv teshigi atrofida teriga Tuxum qo'yadi. Tuxum ichida tez kunda lichinkalar rivojlanadi. Shunday tuxumlar iflos qo'l va oziq-ovqat bilan yana ichakka tushib qolganida ulardan lichinkalar chiqadi. Bolalar gijjasi orqa chiqaruv teshigi atrofidagi terini qichitib, kishini juda bezovta qiladi.

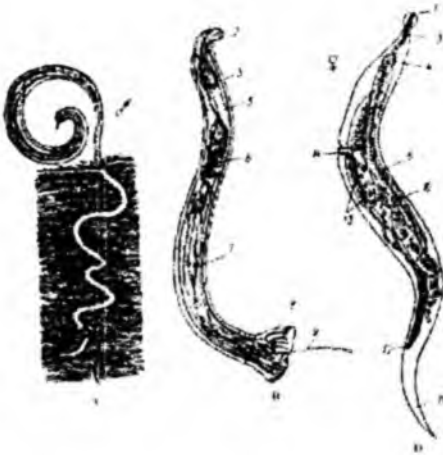
6-jadval.

Odanda parazitlik qiluvchi to'garak chuvalchanglar

Parazit nomi	Parazit ho'jayini	Zararlaydigan organ	Odamga yuqishi
Odam askaridasi- Ascaris lumbricoides	Odam	Ingchka ichak, o'pka	Tuxumlari ifloslangan sabzavot va mevalar orqali
Bolalal gijjasi – Enterobius vermicularis	Odam	Ingichka ichak, yug'on ichak	Iflos qo'l va oziq- ovqat oraqali
Qilbosh chuvalchang - Trichocephalus trichiurus	Odam	Ko'r ichak, yo'g'on ichak	Tuxumlari itlardan iflos qo'l orqali
O'nikki barmoq ichak qiyshiqboshi- Ankilostoma duodenale	Odam	O'nikki barmoq ichak	Ifloslangan suv va oziq-ovqat orqali
Trixina- Trixinella spiralis	Odam, kemiruvchi- lar, hasharotxo'rlar, juft tuyoqlilar	Ichak, muskullar	Trixinali go'sht orqali
Tibbiyot rishtasi. Dracunculus medinensis	Asosiy- odam, oraliq- sikloplar.	Teriosti birikti- ruvchi to'qima	Siklopli suv orqali
Bankroft ipchasi- Wuchereria bancrofti	Asosiy –odam, oraliq –qonxo'r pashshalar	Limfatik bezlar Qon tomirlari	Qon so'ruvchi pashshalar orqali

Qilbosh gijja - Trichocephalis trichiurus uzunligi 35–50 mm. ko'richakda, ba'zan yo'g'on ichakda yashaydi. Tanasining ipga o'xshash ingichkalashgan oldingi qismi orqali ichak devorining shilimshiq qavatiga kirib oladi (66-rasm). Odam qilbosh chuvalchang tuxumlari bilan ifloslangan suv va oziq-ovqatdan zararlanadi. Bu chuvalchang ayrim mamlakatlarda (masalan, Italiyada) ancha keng tarqalgan, lekin odam sog'lig'iga katta ziyon keltirmaydi.

O'n ikki barmoq ichak qiyshiqboshi yoki svaynik-*Ancylostoma duodenale* mayda (10-18 mm), qizg'ish chuvalchang, subtropik va tropik o'lkalar va Janubiy Yevropada tarqalgan. Parazit ta'sirida organizmda anemiya paydo bo'ladi, svaynikning og'iz bo'shlig'ida xitin tishchalari bo'ladi. Parazit tishchalar yordamida ichak devoriga yopishib, ichak epiteliysi bilan oziqlanadi. Tuxumlari axlat bilan zax joylarga yoki suvga tushganida ulardan bir sutka davomida lichinkalar chiqadi. Lichinkalar ikki marta tullagach, invazyali bo'lib, qoladi.

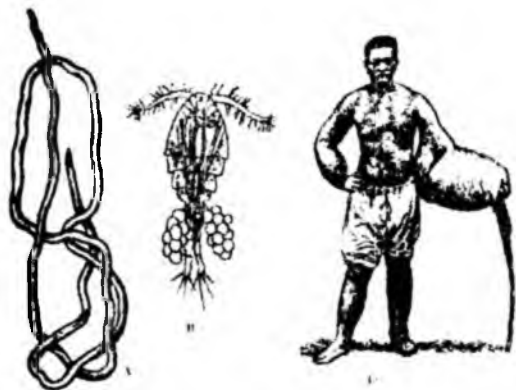


66-rasm. Parazit nematodalar. A - oldingi tomoni bilan ichak devoriga kirib olgan qilbosh chuvalchang, B- o'n ikki barmoqli ichak chuvalchangi erkagi, D- bolalar gijjasi urg'ochisi: 1-og'iz, 2-og'iz bo'shlig'idagi tishchalar, 3-qizilo'n-gach, 4-qizilo'ngach "piyozcha"si, 5-o'rta ichak, 6-urug'don, 7-uru'to'kuv nayi, 8-jinsiy xalta (bursa), 9-spikulalar, 10-tuxumdon, 11-dum, 12-anal teshik, 13-bachadon, 14-jinsiy teshik.

Trixina- Trichinella spiralis hayotining bir qismini ichakda, qolgan qismini muskul to'qimasida o'tkazadi. Trixina ko'pchilik sutemizuvchilarni zararlaydi. Voyaga yetgan trixina ingichka ichakda yashaydi. Urg'ochisi ichak bo'shlig'iga tirik lichinkalar tug'adi. Lichinkalar limfa so'ngra qon tomirlari orqali tananing har xil joylariga borib qoladi. Lichinkalar ko'ndalang targ'il muskul tolalariga o'tib, 2 haftagacha oziqlanib, spiral buraladi va kapsulaga o'raladi. Bir yildan

hoʻl ug devoriga ohak modda toʻplangan kapsula oqish tusga kiradi. Odam va hayvonlar kapsulali goʻshtni yeb zararlanadi. Odam trixina uchun yopiq hoʻjayin hisoblanadi. Choʻchqalar kasal kalamushlarni, kalamushlar oʻn boshqa kasal kalamushlarni yeb zararlanadi.

Rishta- Dracunculus medinensis tropik va subtropik oʻlkalarda tarqalgan. Tanasi ipga oʻxshash, uzunligi 32-100 sm. Rishta oyoq, baʼzan qoʻl terisi ostidagi biriktiruvchi toʻqimada parazitlik qiladi (67-rasm). Terining rishta bilan zararlangan joyida hoʻl yara paydo boʻladi. Yaradan rishtaning bir uchi chiqib turadi. Tanasining qolgan qismi yara ostida kulavaga oʻxshab oʻralib yotadi. Rishta tirik lichinkalar tugʻib koʻpayadi. Rishta bilan zararlangan odam yarasini suvda yuvadigan boʻlsa, lichinkalar suvga tushib, ularni sikloplar yutib yuboradi. Odam yoki hayvonlar miklopli suvni ichganida rishta lichinkasini yuqtiradi. Odam tanasida lichinka bir yil davomida voyaga yetadi.



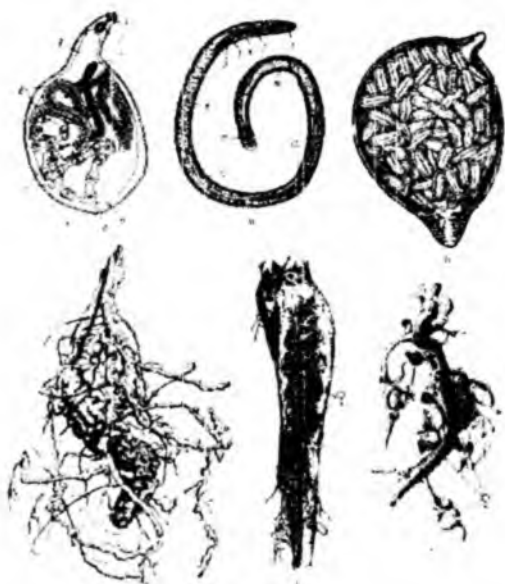
67-rasm. Parazit nematodalar.
A- urgʻochi rishta,
B-siklop tana boʻshligʻidagi rishta lichinkasi,
D - bankroft ipchasi paydo qilgan fil kasalligi.

Aholini vodoprovodlar orqali ichimlik suv bilan taʼminlash va boshqa koʻrilgan chora-tadbirlar tufayli Oʻzbekistonda rishta aholi oʻrtasida tugatilgan. Rishta bilan zararlanish yovvoyi hayvonlar oʻrtasida saqlanib qolgan.

Bankroft ipchasi- Wuchereria bancrofti subtropik va tropik oʻlkalarda tarqalgan. Odamlarda *elifantiazis - fil kasalligi* paydo qiladi. Voyaga yetgan parazit limfatik bezlar va tomirlarda yashaydi. Limfa yoʻli bekilib qolishi tufayli limfa toʻxtab qolib, zararlangan joy juda yoʻgʻonlashib ketadi (67-rasm). Urgʻochi nematoda limfa tomirlarida juda koʻp tirik lichinkalar tugʻadi. "Kechki mikrofillariy" deb ataladigan lichinkalar

kunduzi ichki organlarga o'tib oladi, faqat kechasi periferik tomirlarda paydo bo'ladi. Kechqurun yoki kechasi chivinlar qon so'rganida lichinkalar ularning oshqozoniga va undan tana bo'shlig'iga o'tib olib, chivin xartumi asosida to'planadi. Chivin qon so'rish uchun terini teshganida ular teri ustiga chiqadi. So'ngra o'zlari xo'jayin tanasiga kiradi.

Bo'rtma nematodalari (Meloidogyne) - o'simliklarning yerostki qismlari (ildizi, tuganagi)da parazitlik qiladi (68-rasm). O'simlikning nematoda zararlagan qismida har xil bo'rtmalar paydo bo'ladi. Bo'rtma nematodalari jinsiy dimorfizm juda yaxshi rivojlangan, voyaga yetgan erkagi ipsimon, uzunligi 1,5–2 mm bo'lib, oziqdanmaydi, tuproqda yashaydi. Urg'ochilari noksimon shaklda, maxsus stilet yordamida o'simlik hujayralarini so'rib oziqdanadi. Urg'ochi nematoda maxsus tuxum xalta - ootekaga yuztaga yaqin tuxum qo'yadi. Tuxumdan lichinkalar tuproqqa chiqib, o'simlik ildizini zararlaydi. Qulay sharoitda yil davomida nematodalarning bir necha nasli rivojlanadi.



68-rasm. O'simliklarning parazit nematodalari. A, B- bo'rtma nematodasi urg'ochisi va erkagi, D- bo'rtma nematoda zararlagan bodring ildizi, E- lavlagi nematodasi, D — zararlagan lavlagi, E — lavlagi nematodasi bilan zararlagan lavlagi ildizmevasi: 1-stilet, 2-qizilo'ngach, 3-qizilo'ngach bezlari, 4-nerv halqasi, 5-ayirish teshigi, 6-o'rta ichak, 7-tuxumdon, 8-tuxum yo'li, 9-bachadon, 10-jinsiy teshik, 11-anal teshigi, 12-urug'don, 13-urug'yo'li, 14-urug'to'kunayi, 15-spikulalar.

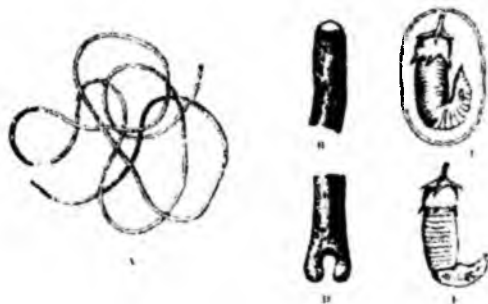
Bug'doy nematodasi - Anguina tritici bug'doy va ayrim boshhoqli ekinlarga ziyon keltiradi. Zararlagan bug'doy boshhoqlarida don o'rniga

nematodaning bo'rtmasi hosil bo'ladi. Bo'rtma ichida 15-17 minggacha anabioz holatidagi lichinkalar bo'ladi. Quruq donda lichinkalar 20 yilgacha tirik saklanishi mumkin.

Kartoshka nematodasi - Ditylenchus destructor kartoshkaning ildizi va tunganagiga ziyon keltiradi. Zararlangan o'simlik hosili kamayib ketadi; tunganagi qorayib, po'sti ko'chadi va tez chiriy boshlaydi. O'simliklarning parazit nematodalari tuproq, turli ko'chatlar va suv orqali tarqaladi.

4.4.3. Qilchualchanglar (*Nematomorpha*) sinfi

Qilchualchanglar har xil bo'g'imoyoqlilarda parazitlik qiluvchi 225 ga yaqin turni o'z ichiga oladi. Tanasi silindr shaklda, ipsimon, ya'ni ochga o'xshash, uzunligi 1-2 sm dan 1,5 m ga yetadi (69-rasm). Parazit yashovchi lichinkasi oqish, erkin yashovchi voyaga yetgan davrida qoramtir-qo'ngir tusda bo'ladi. Tana bo'shlig'i bo'lmay-di. Ichki organlar oraliq g'ovak biriktiruvchi to'qimasi bilan to'lgan.



69-rasm. Qilchualchang (*Gordius aquaticus*). A- erkagi, B,D- tanasining bosh va keyingi tomoni, E,F-tuxum ichidagi va tuxumdan charib olingan lichinka.

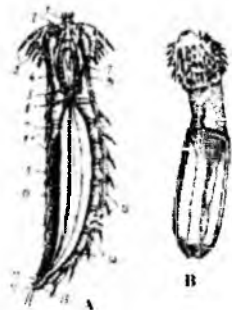
Ichki tuzilishi. Hazm qilish sistemasi nematodalarga o'xshaydi. Og'iz teshigi tanasi oldingi uchida joylashgan. Ichagi kloakaga ochiladi. Ko'pchilik turlarida ichagi oldingi qismi reduksiyaga uchragan. Ayirish va qon aylanish sistemasi bo'lmaydi. Nerv sistemasi tanasi oldingi qismida joylashgan nerv halqasi va undan ketadigan qorin nerv stvolidan iborat. Sezgi organlari kuchsiz rivojlangan. Jinsiy sistemasi ayrim jinsli. Jinsiy to'zlarlari bir juft. Ularning yo'li orqa ichakka ochiladi. Orqa ichakning bu qismi kloaka deyiladi.

Qilchualchanglar metamorfoz orqali rivojlanadi. Lichinka voyaga yetgan davridan keskin farq qiladi. Lichinkasi asosan, hasharotlarda (ko'proq ko'pincha o'laksaxo'rlar, vizildoq qo'ng'izlar, chigirtkalarda)

parazitlik qiladi. Chuvalchang oziqlanib bir oz o'sgandan so'ng hasharot terisini teshib, suvga chiqadi. Birmuncha vaqt suvda suzib yurib, voyaga yetadi va urug'lanadi. Ana shundan so'ng urg'ochi chuvalchang uzun ipga tizilgan tuxumlarini suv ostidagi narsalarga yopishtirib qo'yadi. Tuxum qo'ygan qilchuvalchang halok bo'ladi. Lichinkalar esa bir oz vaqt suvda yoki nam joylarda yashaydi. So'ngra hasharotlar (yoki ularning suvdagi lichinkasi) terisini teshib, tanasiga kirib oladi. Quruqlikda yashaydigan hasharotlar esa zararlangan hasharotlarni yeb, chuvalchangni yuqtiradi.

4.4.4. Kinorinxlar (*Kinorhyncha*) sinfi

Kinorinxlar - dengiz hayvonlari; suv o'tlari ustida, suv tubida yashaydi. 100 ga yaqin turi bor. Tana uzunligi 0,18-1 mm bo'lib, kichikroq bosh, kalta bo'yin va uzun gavdadan iborat; sirdan tig'iz xitin plastinkalardan iborat sovut bilan qoplangan. Plastinkalar chuvalchang tanasini sirdan bir necha bo'g'im (zonit)larga ajratib turadi. Shuning uchun kinorinxlar tanasi bo'g'imlarga bo'linganga o'xshaydi. Tanasining tashqi metameriyasi ichki tuzilishiga ta'sir qilmasligi tufayli haqiqiy tana halqalari rivojlanmagan. Boshida bir necha qator pixlari ilmoqqa o'xshab orqaga egilgan. Tanasi qolgan qismi, ayniqsa, keyingi tomonida xitin qil va pixlar ko'p bo'ladi (70-rasm).

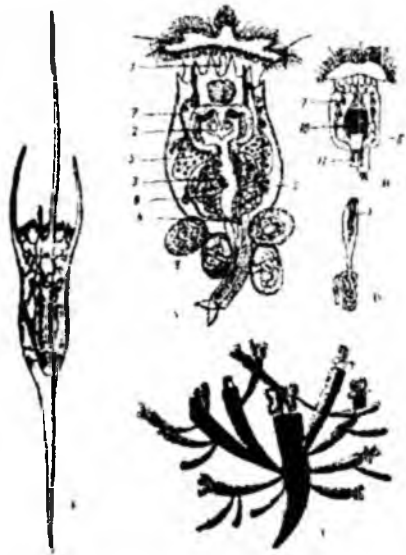


70-rasm. Kinorinxlarning tuzilishi. A- kinorinxning tuzilishi. B- priapulid lichinkasi: 1-og'iz, 2-og'iz bo'rtig'i, 3-bosh pixlari, 4-halqum, 5-orqa bezlari, 6-qizilo'ngach, 7-o'rta ichak, 8-qorin plastinkasi, 9-jinsiy bez, 10-qorin nervi, 11-jipsiy teshik, 12-anal teshigi. 13-orqa ichak, 14-dorzozentral muskullar, 15-orqa plastinkalar, 16-bo'yin plastinkalari, 17-halqumoldi nerv halqasi.

Muskullar to'p bo'lib joylashganligi tufayli teri- muskul xaltasi hosil bo'lmaydi. Barcha muskullari ko'ndalang -targ'il muskullardan iborat bo'lishi bilan kinorinxlar boshqa tuban chuvalchanglardan farq qiladi.

4.4.5. Og'izaylangichlilar (Rotatoria) sinfi

Og'izaylangichlilarning ko'pchilik tulari chuchuk suvda erkin, ayrim turlari yopishib hayot kechiradi. 1500 dan ko' proq turi ma'lum. Og'izaylangichlilar ko'p hujayralilar orasida eng mayda hayvonlar hisoblanadi. Tanasi uzunligi odatda 1-2 mm dan oshmaydi. Eng kichik vakili *Ascomorpha minima* uzunligi 0,04 mm ga etadi. Ko'pchilik turlarining tanasi cho'ziq, ba'zan sharsimon bo'ladi. Tanasi aylanuvchi kiprik apparati joylashgan oldingi, ichki organlari bo'lgan gavda va oyoq bo'limlaridan iborat (71-rasm). Ayrim turlarida oyoq bo'lmaydi. Og'zi boshi yonida joylashgan.



71-pasm. Og'izaylangichlilar.

A-D - *Branchionus urceolaris* (A-urg'ochi, B- erkak, D- protonefridiy), E - plankton *Notholca longispina*, F - o'troq *Melicerta ringens* (individlar bir-birining himoya nayiga yopishib olgan):

1-paypaslagich, 2-mastaks, 3-"oshqozon", 4-orqa chiqaruv teshigi, 5-so'lak bezi, 6-qovuq, 7-protonefridiy, 8-tuxumdon, 9-tuxum, 10-urug'don, 11-kuyikish organi.

Bosh aylangich apparati odatda boshi uzra ikki doira hosil qilib joylashgan kipriklardan iborat. Kipriklarning birinchi qatori og'iz oldidan, ikkinchisi og'iz orqarogzaidan o'tadi. Kipriklarning bir meyorda yelpinishi tufayli ular suzadi va suvdagi oziq moddalar og'izga haydaladi. Gavda bo'limi birmuncha tig'izroq kutikula bilan qoplangan bo'lib, har xil o'simtalarga ega bo'ladi. Dum, ya'ni oyoq bo'limi ikkita ayri o'simta bilan tugallanadi. Ayrisi yordamida ular substratga yopishib olishi yoki goh ayrisi goh og'izaylangichi yordami substratga damba-dam yopishib, gidra singari odimlab harakat qilishi mumkin.

Tana bo'shlig'i suyuqlik bilan to'lgan. Hazm qilish sistemasi oldingi, o'rta va orqa ichakdan iborat. Halqum devori kipriklar bilan qoplangan. Halqum kengayib jig'ildon, ya'ni mastaksga aylanadi. *Mastaks* devori xitindan iborat jag'lar hosil qiladi. Mastaksga so'lak bezlari yo'li ochiladi. Mastaks oshqozonga yoki o'rta ichakka ochiladigan qizilo'ngach bilan bog'langan. Oshqozonga bir juft oshqozon bezlari yo'li ochiladi. Ichak kloaka bilan tugaydi.

Og'izaylangichlilarning hayot sikli erkak va urg'ochi jinsiy naslini partenogenetik nasli bilan gallanishi orqali boradi. Qishlab chiqqan tuxumlardan bahorda partenogenetik urg'ochilari paydo bo'ladi. Ular ham o'z navbatida partenogenetik urg'ochilar hosil qiladi. Bir necha partenogenetik nasldan so'ng jinsiy urg'ochisi rivojlanib chiqadi. Ular odatdagidan 2-3 marta kichik tuxumlar qo'ya boshlaydi. Bunday tuxumlardan mayda erkak individlar rivojlanib chiqadi. Urug'langan urg'ochilar endi qalin qobiq bilan o'ralgan yirik tuxumlar qo'yadi. Tuxumlar qishlab qolib, bahorda ulardan yana partenogenetik urg'ochilari paydo bo'ladi. Hayot siklida partenogenetik va jinsiy nasllarning gallanib turadi.

Og'izaylangichlilar hayotida mavsumiy morfologik o'zgarishlar ham paydo bo'lib turadi. Masalan, *Anuraea cochlearis* ning qishdagi uzun pixli individlari bahor va yozda kalta pixli va pixsiz nasllari bilan almashinadi. Bunday mavsumiy nasl almashinish siklomorfoz deyiladi. Og'izaylangichlilarning rivojlanishi o'zgarishsiz boradi. Organlari xuddi nematodalarniki singari doimiy, cheklangan sondagi hujayralardan iborat. Shuning uchun ham og'izaylangichlilarda regeneratsiya qobiliyati rivojlanmagan.

Og'izaylangichlilar qurg'oqchilikka juda chidamli bo'ladi. ular nam tanqisligida anabioz holatga o'tadi. Ular quruq holatda bir necha yil anabioz holatida bo'lib, ehtiyotlik bilan ho'llanganda yana qayta jonlanishi mumkin.

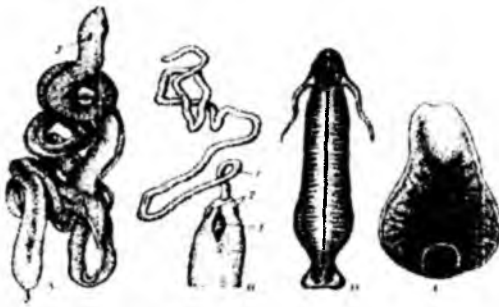
To'garak chuvalchanglar filogeniyasi. Filogenetik jihatdan to'garak chuvalchanglar kiprikli yassi chuvalchanglarga yaqin turadi. Bu ikki guruh o'rtasida o'xshashlik tuban tuzilishga ega bo'lgan vakillarda ko'zga tashlanadi.

Og'izaylangichlilar va qorinkipriklilar sinfi vakillari tanasida kipriklar bilan qoplangan joylarning bo'lishi, protonefridiylar, halqum va jinsiy bezlari tuzilishiga ko'ra kiprikli chuvalchanglarga yaqin turadi. To'garak chuvalchanglarning nerv sistemasi kiprikli chuvalchanglardan ko'p farq qilmaydi. Nematodalarning og'iz teshigi tanasi oldingi uchida joylashgan. Yussi chuvalchanglar orasida faqat to'g'ri ichaklilarda og'iz teshigi ana shunday joylashgan. Ayrim jinsli xususiyatini hisobga olmaganimizda to'garak chuvalchanglar jinsiy sistemasining tuzilishi (xususan, og'izaylangichlilarda sarig'donlarning bo'lishi) ham kiprikli chuvalchanglarga o'xshash bo'ladi.

4.5. NEMIRTINALAR (*NEMERTINI*) TIPI

Nemertinalar - asosan dengizlarda erkin hayot kechiradigan, qisman, parazit yashaydigan chuvalchanglar. Tanasi hilpillovchi epiteliy bilan qoplangan. Epiteliy ostida halqa va bo'ylama muskullar joylashgan. Tanasi oldingi uchida maxsus xaltachaga kirib turadigan uzun xartumi bor. Xartum o'ljasini tutish uchun zarur. Tana bo'shlig'i bo'lmaydi, ichki organlar oralig'i parenxima bilan to'lgan. Hazm qilish sistemasi oldingi, o'rta va keyingi ichakdan iborat. Qon aylanish va protonefridiy tipidagi ayirish sistemasi rivojlangan. Nerv sistemasi ortogon tipida tuzilgan. Nemertinalar - ayrim jinsli. Jinsiy sistemasi, sodda tuzilgan xaltachalar shaklidagi follikulalardan iborat. Jinsiy yo'llar va qo'shilish organi bo'lmaydi. Nemertinalarning 750 ga yaqin turi bor. Bu tipga nemertinalar (*Nemertini*) sinfi kiradi.

Tashqi tuzilishi. Tanasi cho'ziq, odatda silindr shaklida, ba'zan dorzoventral (orqa-qorin) yo'nalishida yassilashgan. Kattaligi 1-2 sm dan 2 m gacha, ba'zan 30 m ga yetadi. Ko'pchiligi qoramtir tusli, ba'zi vakillari yashil, qizil, pushti yoki chipor tusda bo'ladi. Og'iz teshigi tanasi oldingi qismining qorin tomonida joylashgan. Tanasining eng uchki qiyemida joylashgan teshigidan uzun xartumini damba-dam chiqarib turadi (72-rasm).



72-rasm. Har xil nemertinalar.
 A - Cerebratulus.
 B - Cerebratulusning oldingi uchi. D - Nectonemertes.
 E - Malacobdella. 1-chartum, 2-yon tirqishlar, 3-og'iz teshigi.

Tanasi hilpillovchi epiteliy bilan qoplangan. Epiteliy ostida bazal membrana, uning ostida esa muskullar joylashgan. Bir guruh nemertinalarda muskullar tashqi halqa va ichki bo'ylama qavatlardan iborat. Boshqalarida esa halqa muskullar bilan epiteliy orasida yana bitta bo'ylama muskullar qavati joylashgan. Bundan tashqari orqa-qorin muskullar boylami ham rivojlangan. Ichki organlari oralig'i g'ovak parenxima bilan to'lgan.

Ichki tuzilishi. Ichagi to'g'ri naysimon, tana bo'ylab joylashgan. Oldingi ichak qizilo'ngach deyiladi. O'rta ichak ikki yonida xaltasimon cho'ntakchalar bo'ladi. Keyingi ichak ektodermadan kelib chiqqan bo'lib, anal teshigiga ochiladi.

Nemertinalar – yirtqich, chuvalchanglar, qisqichbaqalar, mollyuskalar va boshqa mayda hayvonlar bilan oziqlanadi. O'ljani tanasi orqa tomonida maxsus qin ichiga joylashgan xartumi bilan tutadi. Lekin xartum hazm qilish nayi bilan bog'lanmagan. Qin muskullari qisqarganida xartum qayta ag'darilib tashqariga chiqariladi. Xartum hujum qilish va himoyalaniş organi hisoblanadi. Ba'zi nemertinalar xartumida ninaga o'xshash o'tkir stileti bor. Qurollanmagan nemertinalar xartumi zaharli sekret ishlab chiqaradi.

Qon aylanish sistemasi ilk bor paydo bo'lgan, ancha sodda tuzilgan. Asosiy qon tomirlari uchta; ulardan biri- *orqa qon tomiri* ichak ustida, boshqa ikkita yon tomiri tanasi ikki yonida joylashgan. Qon tomirlari tana oldingi uchida o'zaro tutashgan. Yirik qon tomirlari ko'ndalang tomirlar orqali o'zaro tutashgan bo'ladi. Qon oziq moddalar va kislorodni organlar

va to'qimalarga tashiydi.

Ayirish sistemasi protonefridiy tipida tuzilgan; tanasi oldingi qismi ikki yonida joylashgan ikkita naydan iborat. Naylardan juda ko'p mayda naychalar tana bo'ylab tarqalgan. Naychalar kiprikli xujayralar bilan tugaydi. Modda almashinuv mahsulotlari qondan ayirish naychalariga difuziya orqali o'tadi.

Nerv sistemasi yaxshi rivojlangan. Markaziy nerv sistemasi ikki juft miya gangliylari va ular bilan bog'langan nerv stvollaridan iborat. Bir juft serebral gangliy xartum qini ustida, ikkinchi jufti qinning ostida joylashgan. Odatda miya ustida 2,4 ta yoki undan ko'proq invertirlangan ko'zchalar yorug'likni sezadi.

Jinsiy sistemasi ancha sodda tuzilgan. Ayrim jinsli, tuxumlari suvda urug'lanadi. Ko'pchilik nemertinalar tuxumidan shakli kaskaga o'xshash kiprikli *pilidiy* lichinkasi chiqadi. Chuchuk suvda yashovchi bitta turidan tashqari barcha nemertinalar dengiz sohili yaqinida suv tubida, ayrim turlari suvda suzib yuradi. Suvda suzuvchi turlarining tanasi kalta, keyingi qismi kengayib suzgichga aylangan. Ayrim nemertinalar krablar va mollyuskalarda parazitlik qiladi. Shimoliy dengizlarda ikki pallali mollyuskalar mantiya bo'shlig'ida parazitlik qiladigan *Malacobdellaning* yaxshi rivojlangan so'rg'ichi bor.

Nemertinalar- kiprikli chuvalchanglar singari tana bo'shlig'i rivojlanmagan parenximatoz hayvonlar. Pilidiy lichinkasi ham ko'p shoxli kiprikli chuvalchanglar myullerov lichinkasiga o'xshaydi. Bu dalillar ularni ko'p shoxli kiprikli chuvalchanglardan kelib chiqqanligini isbotlaydi.

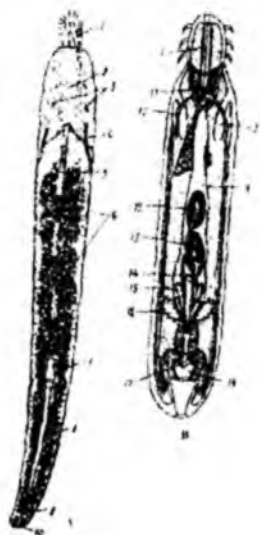
4.6. TIKANBOSHLILAR (*ACANTHOCEPHALES*) TIPI

Tikanboshlilarga 500 ga yaqin parazit turlar kiradi. Voyaga yetgan davrida umurtqali hayvonlar ichagida parazitlik qiladi. Tanasi oldingi uchi xartumga o'xshash yopishuv organiga aylangan. Tana qoplag'ichi yupqa kutikula va gipodermadan iborat. Hazm qilish, qon aylanish va nafas olish sistemalari bo'lmaydi. Tikanboshlilar- ayrim jinsli. Jinsiy sistemasining chiqarish yo'li ko'pincha ayirish sistemasi yo'li bilan umumiy nayga qo'shilib ketgan. Metamorfoz orqali rivojlanadi. Hayot sikli xo'jayin

almashinish orqali boradi.

Tashqi tuzilishi. Tanasi duksimon, gavda va xartumdan iborat. Xartumining ichi kovak, qo'lgop barmoqlari singari teskari ag'darilib chiqarilishi va kirishi mumkin (73-rasm). Parazit xartum devorida ilmoqlari yordamida xo'jayini ichagiga yopishib oladi. Retraktor muskullar yordamida xartum maxsus qin ichiga tortiladi. Tanasi yupqa kutikula bilan qoplangan. Kutikula ostidagi gipoderma embrion ektodermasi hujayralarining qo'shilib ketishi natijasida hosil bo'ladi. Gipodermada zaxira oziq modda - glikogen to'planadi. Xartum bilan tanasi chegarasida joylashgan lemniskalar deb ataladigan bir juft o'simtalarning vazifasi aniq ma'lum emas. Teri-muskul xaltasi tashqi halqa va ichki bo'ylama muskullardan iborat. Bu xalta keng tana bo'shlig'ini o'rab turadi.

Ichki tuzilishi. Tikanboshlilar- haqiqiy parazitlar, lekin hazm sistemasi bo'lmaydi. Ular tanasi yuzasidagi poralar orqali xo'jayini ichagida hazm bo'lishga tayyor bo'lgan oziq moddalarni shimib oladi.



73-rasm. Tikanboshlilarning tuzilishi.
A- urg'ochi. B- erkak: 1-Xartum, 2-xartum qini, 3-lemniska, 4-qin muskullari, 5-ligament, 6-tuxum, 7-bachadon qo'ng'irog'i, 8-bachadon, 9-qin, 10-jinsiy te-shik, 11-bosh gangliy, 12-nerv stvoli, 13-urug'donlar, 14-urug'yullari, 15-tsement bezlari, 16-protonefridiy, 17-kuyikish organi, 18-kuyikish xaltasi.

Ayirish organlari odatda rivojlangan. Gigant tikanbosh (*Macracanthorhynchus hirudinaceus*)ning ayirish organi birmuncha o'zgargan protonefridiydan iborat. Siydik yo'li jinsiy yo'li bilan birlashib

ketgan. Tikanboshlilar- ayrim jinsli. Hayot sikli metamorfoz va xo'jayin almashirish bilan bog'liq. Lichinkasi tuxum ichida rivojlanadi. Shunday tuxumlar oraliq xo'jayin tanasiga o'tganida ulardan lichinkalar chiqadi. Lichinkasi tanasi cho'ziq, oldingi qismida juda ko'p ilmoqchalari bo'ladi. Nuv qushlari, amfibiyalar, boshqa suvda yashovchi umurtqalilarning parazit nemertinalari uchun oraliq xo'jayin mayda qisqichbaqasimonlar, quruqlikda yashovchi umurtqalilar parazitlari uchun esa hasharotlar hisoblanadi. Balikdar paraziti *Echinorhynchus salmonis* tuxumlari yonlab muzarlarda, cho'chqalar paraziti gigant tikanbosh tuxumlari esa may qo'ng'izi va bronza qo'ng'izi lichinkalarida rivojlanadi.

Lichinka oraliq xo'jayin ichagidan uning tana bo'shlig'iga o'tib, ilmoqchalarini tashlaydi. Lichinka metamorfoz orqali rivojlanib, yosh tikanboshni hosil qiladi. Oraliq xo'jayinni asosiy xo'jayin yeganida parazit asosiy xo'jayin ichagida kapsuladan chiqadi. Uning xartumi ag'darilib chiqadi va xo'jayin ichagi devoriga yopishib olib, voyaga yetadi. Tikanboshlilar umurtqali hayvonlarga katta ziyon keltiradi. Uzunligi 25 sm ga yaqin bo'lgan gigant tikanbosh, asosan cho'chqalar ichagida parazitlik qilib, ichak devorini yaralaydi. Cho'chqaroqdagi qo'ng'iz lichinkalarini yeb, parazitni yuqtiradi. Ba'zi turlari chuchuk suv baliqlariga va suv qushlariga zarar keltiradi.

Tikanboshlilarning kelib chiqishi to'g'risida umumiy fikr yo'q. Tanasining silindrsimon shakli, gipodermasining tuzilishi, birlamchi tana bo'shlig'i, ayrim jinsli bo'lishi bilan ular nematodalarga o'xshaydi, lekin ulardan gipodermasida lakunlar va protonefridiylarning bo'lishi hamda jinsiy sistemasining tuzilishi bilan farq qiladi.

To'pshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang

1. To'garak chuvalchaglarning tashqi tuzilishi uchun xoshazm qilish bo'lgan belgilarni ko'rsating. A – shakli ipsimon Yoki duksimon, B – to'garak shaklida, D – ko'ndalang kesimi to'garak shaklida, Ye – kutikulasi qalin, F – gavdasi bosh, tana, qoringa bo'lingan, G – gavdasi kiprikli epiteliy bilan qoplangan

2. To'garak chuvalchaglar ichki tuzilishi: A - tana bo'shlig'i parenxima bilan to'lgan, B – tana bo'shlig'i suyuqlik bilan to'lgan, D – tanasida hujayralar soni doimiy, Ye – og'zi qorin tomonida, F – germafrodit, G – orqa ichak va anal teshigi bor, H – ayrim jinsli, I – ichagi uch shoxli,

3. To'garak chuvalchanglar qanday sinflarga bo'linadi? A – kiprikli chuvalchanglar, B - qorin kiprikli, D – nematodalar, Ye – so'rg'ichlilar, F - qilchuvalchanglar, G – tasmasimon chuvalchanglar.

4. Askarida qanday tuzilgan? A – duksimon shaklda, B – yumaloq yoki yassi, D – og'iz teshigi so'rg'ichlar bilan o'ralgan, Ye – erkagi ingichka va kichikroq, F – erkagi dumi qorin tomoniga egilgan, H - qizilo'ngach kengayib oshqozonni hosil qiladi, I – og'zi tanasining oldingi uchida.

5. Askarida teri- muskul xaltasi devori qavatlarini tartib bilan ko'rsating. A – muskullar, B – kutikula, D – gipoderma.

6. Askarida hazm qilish sistemasi bo'limlarini tartib bilan ko'rsating. A - qizilo'ngach, B – halqum, D – orqa ichak, Ye – o'rta ichak.

7. Askarida ayirish sistemasi bo'limlarini aniqlang. A-ikki yonida joylashgan uzun naylar, B-tana bo'ylab o'tgan uzun nay, D - qovuq, Ye – boshi yaqinidagi naylar tutashib hosil bo'lgan toq siydik nayi, F – siydik yo'li, G – siydik chiqarish teshigi.

8. Askarida nerv sistemasi qismlarini tartib bilan ko'rsating. A- ko'rdalang nervlar, B- bo'ylama nerv stvoli, D- organlarga ketadigan nervlar, E- nerv halqasi.

9. Nematodalar urg'ochisi jinsiy sistemasi qanday tuzilgan? A- bir juft tuxumdon, B- bitta tuxumdon, D- bitta tuxum yo'li, E- bir juft tuxum yo'li, F- bir juft bachadon, G- bitta bachadon

10. Nematodalar erkagi jinsiy sistemasi qanday tuzilgan? A- bir juft urug'don, B- bir juft urug' yo'li, D- bitta urug'don, E- bitta urug' yo'li, F- bitta urug' chiqarish nayi, G- urug' pufagi.

11. Askarida rivojlanishini odamga yuqishidan boshlab tartib bilan ko'rsating. A- lichinka qonga o'tadi. B-lichinka ichakka tushib rivojlanadi, D- tuxumlarda lichinkalar rivojlanadi, E-urg'ochisi ichakda tuxum qo'yadi, F- tuxumlar ichakka tushadi, G-tuxumlar axlat bilan tuproqqa tushadi, H- lichinka yo'talganda og'izga keladi, I-lichinka qon orqali o'pkaga boradi, J- tuxumlardan lichinkalar chiqadi.

12. Bo'lalar gijjasi rivojlanishini odamga yuqishidan boshlab ko'rsating. A- anal teshigi atrofiga chiqadi, B- ichakda lichinkalar chiqadi, D- tuxumlar qo'ldan og'izga tushadi, E-anal teshigi atrofiga tuxum qo'yadi, F- ingichka ichakning keyingi qismi va yo'g'on ichakda voyaga yetadi, G-tuxumlar og'izdan ichakka tushadi.

13. Nematodalar va ular parazitlik qiladigan organlarni juftlab ko'rsating. A – askarida, B – bo'lalar gijjasi, D- qiyshiqbosh, Ye – rishta, F- trixina, G - qilbosh: 1-o'n ikki barmoq ichak , 2-ichak va muskullar , 3- teri osti, 4- ingichka va yo'g'on ichak, 5- Yo'g'on ichak va ko'r ichak, 6- ingichka ichak.

14. O'simliklarning parazit nematodalarini ko'rsating. A-beda nematodasi, B-karam nematodasi, D-bo'rtma nematodasi, E- kartoshka nematodasi, F-limon nematodasi, G-sitrus nematodasi, J-bug'doy nematodasi,

7. arpa nematodasi.

15. To'garak chuvalchanglar tipiga xos qaysi belgilar ularni yassi chuvalchanglarga yaqinlashtiradi? A-kipriklarning bo'lishi, B-uch qavatlilik, D-bilateral simmetriya, E- protonefridiy sistemasi, F-hazm organlari, G-nerv sistemasi.

16. Quyidagi nomlar o'rniga 11-rasmdagi raqamlarni yozing: A-ayirish nayi, B-tuxum yo'li, D- nerv halqasi, E-bachadon, F-tuxumdon, G-ichak, H-ovul

4.7. HALQALI CHUVALCHANGLAR (*ANNELIDES*) TIPI

Umumiy tavsifi. Halqalilar 9000 dan ortiq yuksak tuzilgan chuvalchanglar turlarini o'z ichiga oladi. Ularning tanasi bosh, bo'g'imlarga bo'lingan gavda va anal bo'limlardan iborat. Teri - muskul xaltasi yaxshi rivojlangan. Tana bo'shlig'i ikkilamchi - *selom* tana bo'g'imlariga mos keladigan alohida selomik xaltalarga bo'lingan. Og'iz teshigi birinchi bosh bo'g'imi - *prostomium* ostida joylashgan. Hazm qilish sistemasi yaxshi rivojlangan. Qon aylanish sistemasi odatda yopiq. Ayirish organi har bir bo'g'imda bir juftdan joylashgan metanefridiylerden iborat. Markaziy nerv sistemasi bir juftdan bosh va halqumosti nerv gangliylari, shuncha halqum atrofi halqa nerv, nerv stvoli va qorin nerv zanjiridan iborat. Qorin nerv zanjiri bir juft bo'ylama nerv stvolidan hosil bo'ladi. Nerv stvollari ko'pincha o'zaro yaqinlashib qo'shilib ketadi. Stvollar bo'ylab har bir tana bo'g'imida bir juftdan nerv gangliylari joylashgan. Ko'pchilik tuban tuzilgan halqalilar ayrim jinsli, metamorfoz orqali rivojlanadi, lichinkasi troxofora deyiladi.

Halqalilar tipi belbog'lilar va belbog'sizlar 2 kenja tiplariga ajratiladi.

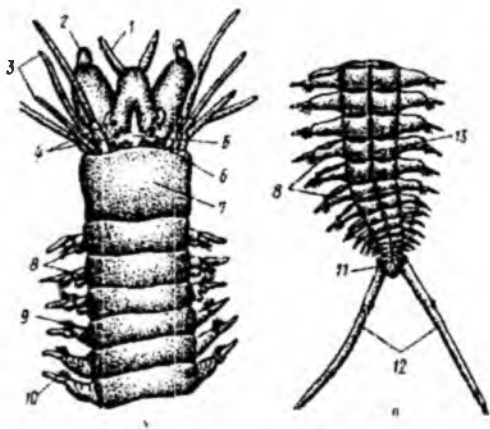
Belbog'sizlar (*Aclitellata*) kenja tipi. Belbog'sizlar ayrim jinsli, jinsiy sistemasi oddiy tuzilgan. Tanasida belbog'i bo'lmaydi. Lichinkasi *troxofora* metamorfoz orqali rivojlanadim. Belbog'sizlar ko'ptuklilar sinfini o'z ichiga oladi.

Belbog'lilar (*Clitellata*) kenja tipi. Belbog'lilar- germafrodit hayvonlar. Jinsiy bezlari metamer joylashgan. Tanasida belbog'i rivojlangan. O'zgarishsiz rivojlanadi. Bu kenja tip kamtuklilar va zuluklar sinflariga bo'linadi.

4.7.1. Ko'ptuklilar (*Polychaeta*) sinfi

Ko'ptuklilar- tanasi har xil o'simtalar bilan ta'minlangan. Ularning bosh qismi - akronida bir juft pal'palari bor. O'troq yashovchi ko'ptuklilarning palpalari jabralar" deyiladi juda ko'p shoxlangan o'simtalarni hosil qiladi. Ko'ptuklilar tanasi har bir bo'g'imida bir juftdan harakat organlari - parapodiylari bo'ladi.

Tashqi tuzilishi. Tanasi cho'ziq, silindrsimon yoki bir oz yassilashgan, 5 dan 800 gacha halqalardan iborat. Oldingi og'izoldi bo'limi - prostomium va oxirgi anal bo'limi pigidium boshqa bo'implardan farq qilib, tananing bo'g'imlarga bo'linmagan qismi hisoblanadi. Erkin yashovchi tuban tuzilgan turlarining halqalari bir xil - *gomonom* tuzilgan. O'troq halqalilar tanasining turli qismlaridagi bo'g'imlari esa har xil - *geteronom* bo'ladi (74-rasm).



74-rasm. Nereisning oldingi (A) va keyingi (B) tomoni.

1-paypaslagichlar (antennalar), 2-palp, 3-og'iz yoni mo'ylovlari, 4-ko'zlar, 5-prostomium, 6-hidlash chuqurchasi, 7-peristomium, 8-parapodiylar, 9-qillar, 10 - orqa mo'ylov, 11-pigidiy, 12-anal mo'ylovlari, 13-orqa qon tomiri.

Peristomium ko'pincha 2-3 ta tana bo'g'imlardan hosil bo'ladi. Uning ostki qorin tomonida og'iz teshigi joylashgan. Bitta yoki bir necha tana bo'implarining bosh bo'limiga qo'shilishi *sefalizatsiya* deyiladi. Bu jarayon bo'g'imoyoqlilarda ham sodir bo'ladi. Prostomiumda bir juft paypaslagichlar, ya'ni palplar va bir juft yoki ko'proq tuyg'u organlari - antennalar joylashgan. Peristomiumda mo'ylovlar, ya'ni *sirrilar* bo'ladi.

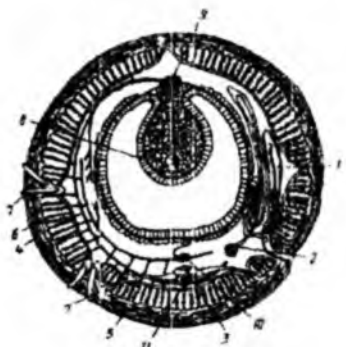
Parapodiylar juda sodda tuzilgan harakatlanish organlari bo'lib, halqali chuvalchanglarda birinchi marta paydo bo'lgan. Parapodiylar muskulli, kalta tana o'simtalari bo'lib, tananing ikki yonida har bir

bo'g'imda bir juftdan joylashgan. Har bir parapodiy yaxlit bazal va ikkiga bo'lingan ustki bo'laklardan iborat (75-rasm). Ustki bo'laklarning orqa shoxi *notopodiya*, qorin shoxi *nevropodiya* deyiladi. Orqa va qorin shoxlari asosidan bittadan sezgir mo'ylovlar chiqadi. Har bir shoxda bir tutumdandan ingichka qillar joylashgan. Qillardan biri juda yo'g'onlashgan, tayanch vazifasini bajaradi. Parapodiylar oldindan orqaga surilganida qillar substratga tegib, hayvonni oldinga suradi. Parapodiylar erkin yashovchi ko'ptuklilarda yaxshi rivojlangan. O'troq ko'ptuklilarda parapodiylar qisman reduksiyaga uchrab, asosan tananing eng faol harakatda bo'ladigan oldingi qismida saqlanib qoladi. Tuban ko'ptuklilarda parapodiylar va qillar bo'lmaydi.



75-rasm. Nereis parapodiyasining tuzilishi.
1-orqa mo'ylov, 2-orqa shoxi, 3-qillar tuta-
mi, 4, 6-qorin shoxlari, 5-qorin mo'ilovi,
7-tayanch qillar.

Ko'ptuklilar tanasi yupqa kutikula bilan qoplangan. Kutikula uning ostida joylashgan bir qator epiteliydan hosil bo'ladi. Sodda tuzilgan ko'ptuklilr epiteliyida kipriklar bop. Epiteliyda joylashgan bezli xujayralar ishlab chiqargan sekret qotib, hayvon tanasi atrofida shaffof muguz yoki xitin naycha hosil qiladi. Qum, ba'zan ohak shimilishi natijasida naycha devori mustahkamlanadi. Epiteliy ostida joylashgan halqasimon va bo'ylama muskullar qavati sodda ko'ptuklilarda yaxlit joylashgan bo'ladi. Yuksak ko'ptuklilarda esa muskul qavati parapodiyalar yordamida 4 ta bo'ylama tasmaga bo'linadi. Bo'ylama muskullar qavati ichki tomondan bir qavat peritoneal epiteliy bilan qoplangan (76-rasm).



76-rasm. Halqalilarning ko'ndalang kesimi.

1-metanefridiy, 2- o' metanefridiy voronkasi, 3-qorin nerv zanjiri gangliysi, 4-teri epiteliysi, 5-ko'ndalang muskullar, 6 — bo'ylama muskullar, 7-qillar, 8-ichak tiflozoli, 9, 10-orqa va qorin tomirlari, 11 - subnevral nervlar.

Ichki tuzilishi. Selom yaxlit bo'lmagan metamer joylashgan juft xaltachalardan iborat. Selom xaltachalari devori ichak ustida va ostida o'zaro qo'shilib, mezenteriy deb ataladigan tana bo'ylab joylashgan ikki qavatli to'siqni hosil qiladi. Ichak ana shu to'siq orqali tana devoriga osilib turadi. Qo'shni selomik xaltachalar devori ham segmentlar chegarasida ikki qavatli ko'ndalang to'siq - *septa*, ya'ni *dissepiment* hosil qiladi. Septalar selomni tana segmentlari soniga teng miqdordagi ko'ndalang qismlarga bo'ladi. Selom suyuqligida *amyobasimon xujayralar* suzib yuradi.

Selom tayanch, transport, ayirish va jinsiy funksiyalarni bajaradi. Teri-muskul haltasi qisqarganida tana devori selom suyuqligiga bosim ostida ta'sir qilganidan chuvalchang tanasi taranglashadi. Tana cho'zilganida yoki qisqarganida (masalan. chuvalchang in qaziganda yoki harakatlanganida) suyuqlik selomning bir qismidan ikkinchi qismiga oqib o'tadi. Oziq moddalar ichakdan selomga o'tib, keyin to'qimalarga tarqaladi. Selomdan moddalar almashinuvining suyuq va qattiq mahsulotlari to'planadi. Unda urug' va tuxum hujayralar yetiladi.

Hazm qilish va nafas olish sistemasi. Hazm qilish sistemasi peristomiumning qorin tomonida joylashgan og'izdan boshlanadi. Ichagi ektodermal oldingi, endodermal o'rta va ektodermal orqa ichakdan iborat. Oldingi ichak ko'pincha og'iz bo'shlig'i va muskulli halqumga bo'linadi. Ko'pchilik yirtqich ko'ptuklilarning halqum devori kutikulasi qalindlashib, o'tkir xitin tishchalar, ya'ni jag' plastinkalarni hosil qiladi. Halqum ag'darilib tashqariga chiqariladi va o'lja tutib olinadi. Yirtqich bo'lmagan

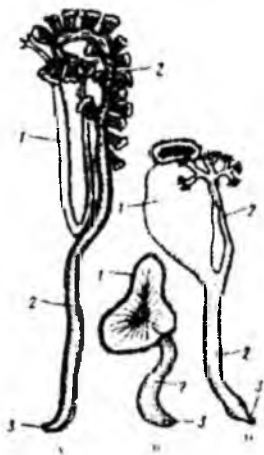
turlarda halqum kuchsiz rivojlangan. O'rta ichak to'g'ri naydan iborat. Orqa ichak kalta bo'ladi. Kezib yuruvchi ko'ptuklilar asosan yirtqich bo'lib, mayda umurtqasizlar bilan oziqlanadi. O'troq yashovchilar suvdag'i organik moddalar va mayda organizmlar bilan oziqlanadi. Ularda oziqni yig'ish va uni og'iz tomonga haydash vazifasini boshdagi uzun patsimon o'simtalar (palpalar) bajaradi. Bu o'simtalar nafas olish organi - jabralar ham hisoblanadi. Nafas olish organlari har xil tuzilgan. Sodda tuzilgan vakillari teri yuzasi orqali nafas oladi. Ko'pchilik ko'ptuklilar parapodiylarning bir qismi, masalan, orqa mo'ylovi jabraga aylanadi. Jabraga qon tomirlari kiradi. Uning devori orqali suvda erigan kislorod qonga o'tadi. Jabralar patsimon, bargsmon yoki shoxlangan bo'lib, tananing muayyan bir qismida, masalan, boshida yoki parapodiylarda hosil bo'ladi.

Qon aylanish sistemasi tananing orqa va qorin tomoni bo'ylab joylashgan qon tomirlaridan iborat. Orqa qon tomirlari ichak ustidan, qorin qon tomirlari esa ichak ostidan o'tadi. Qon tomirlari bo'shlig'i birlamchi tana bo'shlig'i qoldig'i hisoblanadi. Ikkala qon tomirlari ham peritoneal epiteliy ostidan o'tadigan mayda tomirlar, lakunlar hamda selom devorini aylanib o'tadigan halqa tomirlar bilan bog'langan. Halqa tomirlar har bir segmentda bittadan, ba'zan bir nechtadan bo'lib joylashadi. Qon halqa tomirlar orqali jabralarga va teriga boradi; jabralardan va moddalar almashinuvi mahsulotlaridan qonni tozalovchi nefridiylardan qaytadi. Qon tomirlari organlarda juda mayda ingichka kapillyarlarni hosil kiladi. Qon aylanish sistemasi yopiq, chunki yirik qon tomirlaridan to'qimalarga qon olib boruvchi kapillyarlar to'g'ridan-to'g'ri kon olib keluvchi tomirlarga ulanib ketadi. Qon faqat qon tomirlari ichida oqadi. Orqa qon tomirining ritmik qisqarishi tufayli qon orqa qon tomiri bo'ylab orqadan oldinga, qorin tomirlarida esa oldindan orqaga oqadi. Tana oldingi qismida ichak atrofiga joylashgan halqa qon tomirlari orqali qon orqa tomirdan qorin tomiriga, tananing keyingi qismidagi xuddi shunday tomirlar orqali qon qorin tomiridan orqa tomiriga o'tadi.

Halqali chuvalchanglar qoni odatda qizil rangli bo'ladi. Qizil rang umurtqali hayvonlardagi singari qon tarkibida temir birikmasining bo'lishi bilan bog'liq. Lekin halqali chuvalchanglarda bu modda umurtkalilar

singari qon xujayrasi tarkibida emas, balki plazmada erigan holda bo'ladi.

Ayirish sistemasi - metanefridiylar (77-rasm). Odatda har bir tana segmentida bir juftan nefridiylar joylashgan. Shuning uchun halqali chuvalchanglar ayirish sistemasini bo'g'imlarda joylashgan organlar - *metanefridiylar* deyiladi. Nefridiyning ichki uchi selom bo'shlig'i orqa devori yonida turadi. Uning nayi dissepimentni teshib keyingi segment bo'shlig'iga o'tadi va tana yon tomonidan tashqariga ochiladi. Tuban halqalilarda ayirish funksiyasini protonefridiylar bajaradi. Bunday hollarda ayirish nayining ichki uchida to'g'nog'ichga o'xshash bir dasta xivchinli hujayralar, ya'ni, *solenotsillar* joylashgan. Solenotsillar ham hilpillovchi hujayralar singari osmoregulyatsiya vazifasini bajaradi. Almashinuv mahsulotlari protonefridiy asosiy nayidan chiqib ketadi. Ko'pchilik chuvalchanglarda solenotsillar reduksiyaga uchrab, ularning o'rniga kipriklar bilan o'ralgan selomga ochiladigan teshikcha paydo bo'ladi. Shunday qilib protonefridiy metanefridiyga aylanadi. O'troq ko'ptuklilarda ayiruv naylari qisqarib, bir necha bo'g'imlarda saqlanib qolgan. Ayrim peritoneal hujayralar ham ayirish funksiyasini bajaradi. Qon tomirlari devoridagi sariq modda almashinuvining suvda erimaydigan mahsulotlari (guanin, ya'ni siydik kislotasi tuzlari) dan iborat. Xlorogen hujayralar deb ataladigan bu hujayralar ekskret moddalar bilan to'lgach, halok bo'ladi. Ularning ichidagi moddalar esa tana suyuqligiga o'tib, u yerdan nefridiylar orqali tashqariga chiqariladi.

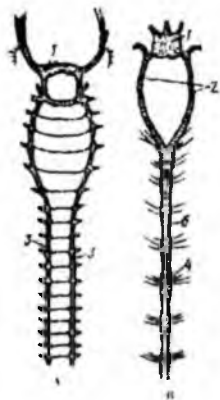


77-rasm. Ko'ptuklilarning ayirish organlari.

A- protonefridiy va uning yonida alohida turgan voronka. B- metanefridiy nayi bilan birga qo'shilib o'sgan voronka.

D- protonefridiy nayi va u bilan birga qo'shilib o'sgan voronka: I-jinsiy voronka, 2- nefridiy nayi, 3-tashqi teshik.

Nerv sistemasi va sezgi organlari. Nerv sistemasining markaziy qismi bir juft bosh gangliylari, ulardan chiqib, halqumni aylanib o'tadigan ikkita halqum atrofi konnektivalar va bir juft qorin nerv stvolidan iborat (78-rasm). Ikkita har xil gangliylarni birlashtiradigan nerv stvollari konnektivalar, bitta segmentdagi gangliylarni birlashtiradigan nerv stvollari esa komissuralar bo'ladi. Tuban ko'ptuklilarda qorin nerv stvollari birbiridan uzoqroq turadi, ularning nerv hujayralari bir tekis joylashgan. Birmuncha murakkab tuzilgan ko'ptuklilarda qorin nerv stvollari o'zaro yaqinlashgan bo'lib, ularda har bir segment qarshisida bittadan nerv hujayralar to'plami, ya'ni ganglioz hujayralar paydo bo'ladi. Ikkala gangliylar ko'ndalang bog'- *komissura* bilan bog'lanadi. Bunday nerv sistema nerv narvoni deyiladi. Ko'pchilik ko'ptuklilarda nerv stvollari yanada ko'proq yaqinlashib, har bir segmentdagi gangliylar birga qo'shilib ketadi. Nerv stvollari alohida bo'lib qoladi yoki birga qo'shilib ketadi. Bunday nerv sistemasi qorin nerv zanjiri deyiladi. Markaziy nerv sistemasidan turli organlarga juda ko'p nervlar chiqadi. Bosh miyadan antennalar, palpalar va ko'zlarga; qorin nerv zanjiri gangliylaridan ugla segmentda joylashgan organlarga nervlar chiqadi.

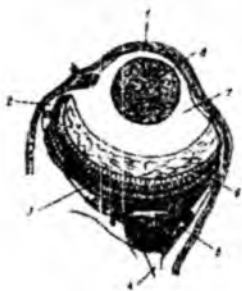


78-rasm. Halqalilar markaziy nerv sistemasi. A- narvoni tipi (tuban halqalilar). B- qorin nerv zanjiri (yuqsak halqalilar): 1-bosh gangliysi, 2-halqum yoki stvollar, 3-bo'ylama stvollar, 4,5-qorin nerv zanjiridagi gangliylar.

Sezgi organlari erkin faol yashovchi turlarda yaxshi rivojlangan. Sezgir hujayralar terida ko'p bo'ladi. Antennalar, palpalar, prostomiumdagi kiprikli chuqurchalar, parapodiylardagi mo'ylovlar maxsus sezgi organlari hisoblanadi. Ayrim o'troq yashovchi ko'ptuklilarda tinasining oldingi segmentlarida 1-5 ta yoki undan ko'proq muvozanat

sakdash organi - statotsistlari bo'radi.

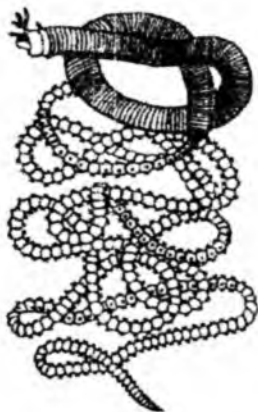
Ko'zlar deyarli hamma ko'ptuklilarda bo'ladi, ko'pincha prostomiumning tepa qismida 2 yoki 4 ta bo'lib joylashgan. Oddiy hollarda ko'zlar ektodermadan hosil bo'ladigan qadahsimon chuqurchalardan iborat (79-rasm). Chuqurcha tubidagi epiteliy to'rparda vazifasini bajaradi. To'rparda ikki xil hujayralardan iborat. Ulardan bir xili *retinal hujayralar* bo'lib, ularda yorug'likka sezgir tayoqchalar joylashgan. Retinal xujayralardan bosh miyaga nerv tolalari chiqadi. Ko'pchilik ko'ptuklilar ko'zi ancha murakkablashgan, teridan ajralgan yopiq qo'z pufagini hosil qiladi. Pufakda qavariq ko'z gavhari va shishasimon tana joylashgan. Ko'zlar invertirlanmagan (teskari ag'darilmagan) deyiladi. Boshdagi ko'zlar bilan birga yoki ular reduksiyaga uchraganida tananing boshqa qismida ham ko'zlar hosil bo'lishi mumkin. Nay ichida yashaydigan ko'ptuklilar ko'zlari jabraga aylangan palpalarda, Orqasi bilan o'rmlaydigan turlarda orqa chiqaruv teshigi yaqinida joylashgan.



79-rasm. Ko'ptuklilar ko'zining tuzilishi. 1-muguz, 2-shishasimon tana aj-ratadigan hujayra, 3-yorug'likka sezgir tayoqcha, 4-ko'rish nervi, 5-ko'rish gangliysi, 6-to'r qavat, 7-shishasimon tana, 8-gavgar.

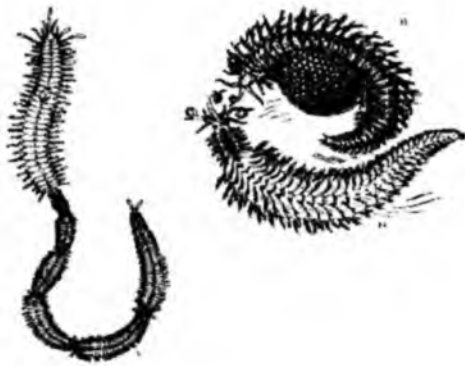
Jinsiy sistemasi va ko' payishi. Jinsiy organlari sodda tuzilgan. Ko'ptuklilar ayrim jinsli, lekin jinsiy dimorfizm rivojlanmagan. Jinsiy bezlar oldingi va oxirgisidan tashqari hamma bo'g'imlarda yoki faqat ayrim jinsiy bo'g'imlarda shakllanadi. Gonadalar dastlab juda yupqa peritoneal epiteliy bilan qoplangan. Yetilgan gonadalarning epiteliysi yorilib, jinsiy xujayralar selom suyuqligiga chiqadi. Ayrim ko'ptuklilarning jinsiy yo'li bo'lmaydi. Jinsiy hujayralar tana devorini yorib tashqariga chiqadi. Ko'pchilik ko'ptuklilarning jinsiy voronkasi siydik nayi bilan qo'shilgan; nefridiyalar ayirish va jinsiy xujayralarni chiqarish funksiyasini bajaradi. Tuxumlar tashqi muhitda urug'lanadi.

Bir qancha ko'ptuklilarda jinsiy hujayralarning yetilishi oldidan jinsiz ko'payish sodir bo'ladi. Bu jarayon jinsiy yetilgan bo'g'im parapodiysi va qillarining kuchli rivojlanishi, ichakning reduksiyaga uchrashi va tana rangi o'zgarib, tananing keyingi *epitok* qismini hosil bo'lishidan boshlanadi. Chuvalchang tanasi epitok qismi qolgan *atok* qismidan keskin ajralib turadi. Ayrim ko'ptuklilar jinsiy voyaga yetgan *epitok* davrida okean tubidan ko'plab suv yuzasiga ko'tarilib, ko'payishga kirishadi (80-rasm). Tuxumlarga to'lgan chuvalchanglar mahalliy aholi va dengiz hayvonlari uchun to'yimli oziq bo'ladi. Bir qancha ko'ptuklilar tanasi keyingi *epitok* qismi *atok* qismidan uziladi. Uzilgan joydan bosh, jinsiz *atok* qismidan yetishmagan keyingi bo'g'imlar hosil bo'ladi.



80-rasm. Tinch okean palolasi - *Eunice virides*. Tanasining oldingi yo'g'on *atok* va keyingi ingichka *epitok* qismi.

Ayrim ko'ptuklilarning *epitok* qismi *atok* qismidan ajralmasdan avval bosh qismini hosil qilishi, *atok* esa keyingi bo'g'imni regeneratsiya qilishi mumkin (*Autolytus* va *Myrianida*). Ba'zan shakllangan birinchi individ ajralguncha uning oldida boshqa yangi individlar hosil bo'ladi. Natijada birdaniga bir nechta, ba'zan 30 gacha jinsiy individlardan iborat muvaqqat zanjir hosil bo'ladi (81-rasm). So'ngra jinsiy individlar ajralib ketib, jinsiy ko'payishga kirishishadi.



81-pasm. Ko'ptuklilarning ko'payishi. A- Autolytusning jinsiy ko'payishi. B, D - ichki kurtaklanish orqali hosil bo'ladigan individlar (B- urg'ochusi, D - erkagi).

Rivojlanishi. Ko'ptuklilar tuxumi to'liq, lekin notekis maydalanadi. Tuxumdan ko'ptuklilar uchun xos bo'lgan troxofora lichinkasi (82-rasm) chiqadi. Lichinka tanasi yumaloq yoki noksimon bo'lib, uning tepasida bir dasta uzun kipriklardan iborat kokili bor. Lichinka tanasini bir qator kipriklar belbog' shaklida o'rab turadi. Og'iz teshigidan oldinda joylashgan belbog' prototrox deyiladi. Ichagi oldingi, o'rta va orqa ichakdan iborat. Ichak bilan tana devori o'rtasida birlamchi tana bo'shlig'i bo'ladi. Ichakning ikki yonida bir juft metanefridiyalar joylashgan. Birmuncha vaqtdan so'ng troxofora metamorfozga kirishadi. Uning keyingi qismi cho'zilib, bir necha bo'g'imni hosil kiladi. Bo'g'implarda parapodiylar, qillar yoki kiprikli belbog'lar rivojlanadi. Shu usulda birlamchi bo' shlikli segmensiz troxofora segmentli metatroxoforaga aylanadi. Metatroxofora biroz suzib yurib, suv tubida hayot kechirishga o'tgach. Uning hujayralari to'xtovsiz bo'linib yangi tana bo'g'implarini hosil qiladi. Birlamchi tana bo'shlig'i selom bilan almashinadi. Bo'g'implarda parapodiylar, ektoderma hisobidan nerv stvollari, sezgi organlari, nerv gangliylari hosil bo'ladi (82-rasm).

Ekologiyasi. Ko'ptuklilar - turlarga eng boy halqali chuvalchanglar sinfi. Asosan dengizlarda yashovchi 5300 ga yaqin turni o'z ichiga oladi. Ular orasida suvda suzuvchi, dengiz tubida o'rmlab yoki balchiqqa ko'milib oluvchi hamda ingichka nay ichida o'troq yashovchi turlari bor. Ayrim turlari parazit hayot kechiradi. Ko'ptuklilarning bir necha turi chuchuk suv havzalarida tarqalgan.

Ko'ptuklilarning kattaligi bir necha mm dan 3 m gacha bo'ladi. Ko'pchilik turlari sohil yaqinida suv tubida, ko'pincha 1000 m ga yaqin, ba'zan 8000 m gacha chuqurlikda uchraydi. Planktonda yashaydigan turlari tanasi shaffof bo'ladi. Suv tubida tarqalgan turlari suv o'tlari orasida o'rimalab yuradi; qum yoki loyni kavlab kirib oladi. Qum chuvalchangi huddi shunday hayot kechiradi. Dengiz tubida maxsus naychalarda yashaydigan o'troq ko'ptuklilar ayniqsa xilma-xil bo'ladi.



82-rasm. A - Troxofora va B - uni voyaga etgan chuvalchangga aylanishi. 1-og'iz teshigi, 2-ichak, 3-anal teshigi, 4-protonefridiylar, 5-tepa plastinka, 6-prototroks (kipriklar kamari).

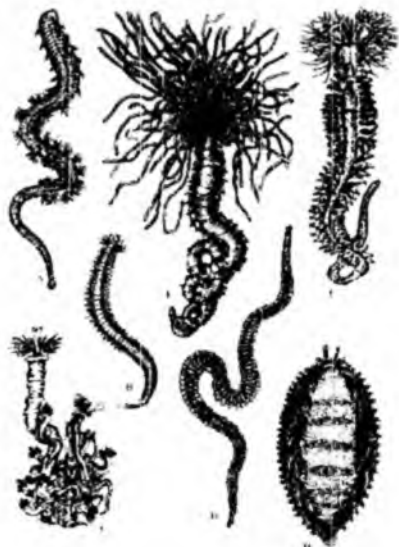
Amaliy ahamiyati. Ko'ptuklilarning ayrim turlari, masalan, palolo - *Kunice virides* oziq-ovqat sifatida foydalaniladi. Suv tubida yashaydigan turlari ovlanadigan baliqlar, qisqichbaqalar va boshqa hayvonlar uchun oziq bo'ladi. Ko'ptuklilardan *Nereis diversicolor* 1939-1940 yillarda Qora dengizdan Kaspiy dengiziga introduksiya qilingan.

Ko'ptuklilar daydilar va o'troq yashovchilar kenja sinflariga bo'linadi.

Daydilar (Errantia) kenja sinfi. Bu kenja sinfga bosh qismi - prostomium yaxshi rivojlangan, tana bo'g'imlari birmuncha gomonom bo'lgan chuvalchanglar kiradi. Ko'pchiligi yirtqich, erkin yashaydi. Dengiz sichqoni (*Aphrodite*) tanasi qalin va uzun qillar bilan qoplangan (83-rasm). Tanasi shaffof, ko'zlari yirik bo'ladi. Nereis turlari jinsiy voyaga yetgan epitok davriga ega.

O'troq ko'ptuklilar (Sedentaria) kenja sinfi. Boshi kuchsiz rivojlangan yoki reduksiyaga uchragan. Parapodiyalari kuchsiz rivojlangan. Tanasi ko'pincha bir nechta geteronom segmentlardan iborat. Jabralari tanasining ma'lum qismida, asosan boshida joylashgan. Odatda nay ichida yashaydi. *Chaetopterus* ko'ptuklisi tunda shulalanadi. Qumchuvalchang

Arenicola marina tanasi 30 sm gacha, qumda uya qazib yashaydi. *Serpula* va *spirorbis* ohak nay ichida yashaydi. *Amfitrit* va *SAbellariya* bosh qismida uzun jabra o‘ simtalari bo‘ladi (83-rasm).



83-rasm. Har xil ko‘p tukli halqalilar. A- qum chuvalchangi, B- nereis, D- fillidotse, E- amfitriks, F- sabellariya, G- serpula, H- dengiz sichqoni. I- qon aylanish sistemasini qorin nerv zanjiri tipida, J- nerv tugunlari tarqoq.

To‘pshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang

1. Halqali chuvalchanglar tashqi tuzilishiga xos xususiyatlarni ko‘rsating. A – gavdasi uzun, ipsimon, B – bo‘g‘imlarida bir juftdan yurish oyoqlari bo‘ladi, D – gavdasi ko‘p sonli bo‘g‘imlarga bo‘lingan, Ye – har bir bo‘g‘imida bir juftdan parapodiylari bor, F – har bir bo‘g‘imida bir necha juftdan tuklari saqlanib qolgan, G- boshi rivojlangan.

2. Halqali chuvalchanglar ichki teri - muskul xaltasi devori qavatlarini tartib bilan ko‘rsating. A – bo‘ylama muskullar, B – ichki epiteliy, D- kutikula, Ye – halqa muskullar, F –tashqi epiteliy.

3. Halqali chuvalchanglar ichki tuzilishi va ularga xos belgilarni ko‘rsating. A – ikkilamchi tana bo‘shlig‘i, B – oldingi ichak, D- nafas olish organi, Ye – ayirish sistemasini: 1- metanefridiylar har bo‘g‘imida bir juftdan, 2- halqum, qizilo‘ngach, jig‘ildon, oshqozonga bo‘linadi, 3- selomdan iborat, 4- qorin zanjiri tipida, 5- tutash bitta doiradan iborat, 6- o‘troq yashovchi halqalilarda jabralar bor.

4. Halqali chuvalchanglar qanday sinflarga bo‘linadi? A- ko‘p tuklilar, B- kam tuklilar, D- belbog‘lilar, E- belbog‘sizlar, F- qilchuvalchanglar, G- zuluklar.

5. Qaysi hayvonlar ko‘p tuklilarga mansub? A - qizil chuvalchang, B-

qumchuvalchang, D-Yomg'ir chuvalchangi, E-palolo, F-Nereida, G-soxta zuluk.

6. Nereida qanday tuzilgan? A- boshi ixtisoslashgan, tanasiga nisbatan kengroq bo'ladi, B- harbir tana bo'g'imida to'rt juftdan qillari bor, D-boshi konussimon, E- harbir bo'g'imida bir juftdan parapodiylari bor, F- tanasi har xil bo'g'implardan iborat, G-tanasi bir xil bo'g'implardan iborat.

7. Nereida boshida qanday sezgi organlari joylashgan? A-bir necha tutam tuklar, B-bir juft paypaslagichlar, D-4 juft mo'ylovlar, E-2 juft mayda ko'zchalar, F-bir juft kuraksimon o'simtalar, G-bir juft tuklar, H- bir juft hidlov chuqurchasi, I – bir juft oddiy ko'zlar.

8. Ko'p tuklilarning ekologik guruhlari va ular tana qoplag'ichi tuzilishini juftlab yozing. A-erkin o'rmalab yashovchilar, B-suvda suzuvchilar, D-nuysimon inda yashochilar: 1-yupqa, sekreti qurilish materiali; 2-qalin, 3-yupqa va egiluvchan.

9. Yirtqich ko'p tuklilar uchun xos belgilar: A-palpalar uzun patsimon o'simtalariga aylangan, B-oldingi ichak og'iz bo'shlig'i va muskulli halqumga aylangan, D-o'simtalar organik zarralarni yig'adi, E-o'simtalar oziqni og'izga huydaydi, F-halqum devori xitin tishlar hosil qiladi, G-halqum tashqariga aytilib chiqadi, H-o'simtalar yordamida nafas oladi, I –jag'lar yordamida o'ljani tutadi.

10. Atamalar va ularning ma'nosini juftlab yozing. A-selom, B-parapodiy, D-paypaslagich, E-metanefridiy, F-gangliy, G-troxofora: 1-nerv tuguni, 2-ikkilamchi tana bo'shlig'i, 3- tuyg'u organlar, 4- harakat organi, 5- ayirish organi, 6-hchinka.

11. Ko'p tukli chuvalchanglar va ular uchun xos belgilarni juftlab ko'rsating. A- Nereida, B- palolo, D-qum chuvalchangi, E-serpula: 1-ko'payish davrida suv yuzasiga ko'tariladi, 2-yirtqich. suv tubida o'rmalab yuradi, 3-ingichka naycha ichida yashaydi, 4-sayoz, tubi qum joylarda o'troq yashaydi.

12. Qaysi tushunchalar nereis parapodiysi tuzilishiga tegishli? A-pnypaslagichlar, B-palplar, D-prostomium, E- orqa mo'ylov, F-qorin mo'ylov, G-tayanich qillar, H-peristomium, I-hidlash chuqurchasi, J-orqa shoxi. K-qorin shoxi.

13. Nereisning sistematik o'nini tipdan boshlab ko'rsating: A- Errantia, B-Polychaeta, D-Annelides, E- pelagica, F-Aclitellata, G- Nereis.

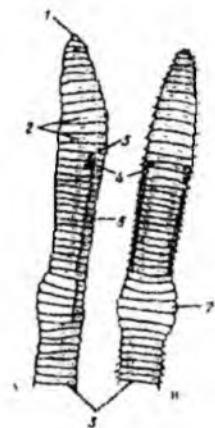
14. Quyidagi nomlar o'rniga 12-rasmdagi raqamlarni yozing: A-ko'zlar, B-pulp, D- og'iz yoni qillar, E- peristom, F-parapodiylar, G-prostom, H-hidlash chuqurchasi.

4.7.2. Kamtuklilar (*Oligociaeta*) sinfi

Kamtuklilar tana o'simtalari (parapodiy, palpa, jabralar) yo'qolib ketgan halqali chuvalchanglardan iborat. Kamtuklilarda parapodiylar

o'rniga faqat ularning qillari saqlanib qoladi. Jinsiy sistemasi germafrodit. Jinsiy bezlari tanasining bir necha oldingi segmentlarida joylashgan. Ular chuchuk suv va tuproqda yashaydi. 3400 ga yaqin turlari ma'lum.

Tashqi tuzilishi. Tanasi bir oz yassilashgan silindr shaklida, uzunligi 0,5 mm dan 3 m gacha. Tanasi oldingi bo'g'imi prostomium harakatchan, unda o'simtalar bo'lmaydi. Tanasi 30-40 tadan 600 tagacha segmentdan tashkil topgan, faqat ayrim turlarida 7-9 segment bo'ladi. Kamtuklilarda prostomiumdan tashqari hamma tana segmentlarida to'rt tutamdan (2 tadan qorin va yon) qillar bo'ladi. Tutamdagi qillar soni kamtuklilarda bir xil bo'lmaydi. Yomg'ir chuvalchangida har bir tutamda bir juftdan, ya'ni bitta segmentda 4 juftdan qillar bo'ladi. Qillarning joyi parapodiylarning orqa va qorin bo'laklari o'rniga mos keladi (84-rasm). Kamtuklilar tanasi keyingi anal qismi - pigidiumda anal teshigi joylashgan.

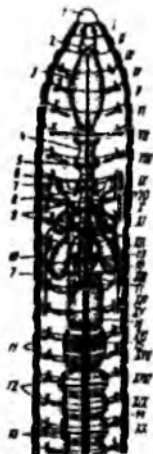


84-rasm. Yomg'ir chuvalchangi oldingi qismining tuzilishi. A -yon tomondan. B -qorin tomondan ko'rinishi: 1- prostomium, 2-yon tuklar, 3-qorin tuklar, 4-erkaklik jinsiy teshigi, 5-urg'ochilik jinsiy teshik, 6-urug' o'tkazuvchi egatcha, 7-belbog'i.

Kamtuklilar teri-muskul xaltasining tuzilishi ko'ptuklilarga o'xshaydi. Ulardan orqa mezenteriyasining bo'lmashligi, segmentlari orasida teri ustiga selom suyuqligi chiqarib turadigan mayda teshikchalarning bo'lishi bilan farq qiladi. Ularning teri epiteliysi hujayralari orasida bezli hujayralar ko'p bo'ladi. Hujayralar teri yuzasiga shilimshiq modda ishlab chiqaradi. Bezli hujayralar yomg'ir chuvalchangining 31-37 bo'g'imlari yo'g'onlashudan hosil bo'lgan belbog'ida ayniqsa ko'p bo'ladi. Ko'payish davrida bu bezlar suyuqligidan pilla hosil bo'ladi.

Ichki tuzilishi. Hazm qilish sistemasi ixtisoslashgan halqum.

qizilo'ngach, muskulli oshqozon, o'rta va orqa ichakdan borat (85-rasm). Yomg'ir chuvalchangining qizilo'ngachi kengayib, jig'ildonni hosil qiladi. Qizilo'ngachga uch juft morrenov bezlarining yo'li ochiladi. Bezlar ajratib chiqaradigan ohak chuvalchang ozig'i tarkibidagi gumus kislotani neytrallashtiradi. O'rta ichakning ustki qismi uning bo'shlig'iga botib kirib, tiflozolni hosil qiladi. Tiflozol ichakning ichki hazm qilish yuzasini kengaytiridi.



85-rasm. Yomg'ir chuvalchangi anatomiyasi. 1-og'iz bo'lagi (prostomium), 2-halqumusti nerv tugui, 3-halqum, 4-qizilo'ngach. 5. 13-halqa qon tomirlari, 6-orqa qon tomiri, 7-urug' xaltala-ri, 8-urug'donlar, 9-urug' voronkalari, 10-urug' yo'li, 11-halqalar o'rtasidagi to'siq, 12-metanefridiyalar, 14-ichak, 15 - oshqozon, 16-jig'ildon, 17-tuxum yo'li, 18-tuxum voronkalari, 19-tuxum-don, 20-urug' qabul qilgich (rim raqamlari tana halqalarini ko'rsatadi).

Qon aylanish sistemasi ko'ptuklilarga o'xshaydi. Qonni qon tomirlarida oqishini orqa va halqum atrofi halqa qon tomirlari ta'minlab turadi. Kamtuklilar terisi orqali nafas oladi. Terida kapillyar qon tomirlari qalin tur hosil qiladi.

Ayirish organlari har bo'g'imda bir juftdan joylashgan metanefridiyalardan iborat. O'rta ichak va qon tomirlarini sirtidan qoplab turadigan xloragogen hujayralar ham ayirish funksiyasini bajaradi. Xloragogen hujayralarda tana bo'shlig'idagi qattiq ayirish mahsulotlari to'planadi. Bu hujayralar mahsulotlari tana bo'shlig'iga tushib, maxsus teshik orqali chiqarib yuboriladi.

Nerv sistemasi boshqa halqali chuvalchaglarnikiga o'xshash bir juft halqumusti gangliylar, halqum atrofi konnektivalar va qorin nerv tashkilidan iborat. Sezgi organlari kuchsiz rivojlangan. Ko'zlar bo'lmaydi, yomg'ir chuvalchaglari terisi yuzasida yorug'likka juda sezgir hujayralar

bo'ladi.

Jinsiy sistemasi germafrodit bo'lib, tananing oldingi qismida joylashgan. Tananing 10-11 bo'implarga mos keladigan qismida ikki juft urug'donlar bor. Urug'donlar uch juft urug'xaltalarida joylashgan. Urug'hujayralar urug' kapsulalaridan urug' xaltachalariga tushadi. Bu yerda yetilgandan so'ng yana urug' yo'liga keladi. Kapsulalardan tananing har bir tomoniga bittadan urug' yo'li ketadi. Urug' yo'llari 15-bo'g'imda tashqariga ochiladi.

Urg'ochilik jinsiy bezlari tanasining 13 va 14-bo'gi'mlarda joylashgan mayda tuxumdonlar, ulardan boshlanadigan tuxum yo'llari, 9 va 10-bo'gi'mlarda joylashgan urug' qabul qilgichdan iborat. Funktsional jihatdan belbog'chadagi bir hujayrali bezlarni ham urg'ochilik jinsiy sistemasiga kiritish mumkin. Bu bezlar ishlab chiqadigan suyuqlik pilla hosil qiladi. Suyuqlik tarkibidagi oqsil modda esa rivojlanayotgan embrion uchun oziq bo'ladi.

Kamtuklilarning urug'lanishi ikki hayvon o'rtasida urug' hujayralar almashinuvidan iborat. Buning uchun ikkita chuvalchang qorin tomoni bilan bir-biriga yaqinlashadi. Ularning bosh tomoni bir-biriga qaragan bo'ladi. Chuvalchanglar belbog'chasi ishlab chiqargan shilimshiq moddasi ular tanasini ikkita mufta shaklida o'rab oladi. Bir chuvalchang ajralib chiqargan urug' hujayralar maxsus tarnovcha orqali ikkinchi chuvalchang muftachasiga, undan urug' qabul qilgichga o'tadi. Shundan so'ng chuvalchanglar ajralib ketadi. Chuvalchang harakatlanganida muftacha uning bosh tomoniga siljiy boshlaydi. Muftachaga 14-bo'g'imdagi urg'ochilik jinsiy teshigidan tuxum xujayralar, 9 va 10-segmentdagi urug' qabul qilgich teshigidan urug' hujayralar tushadi. Muftacha ichida tuxum hujayralar urug'lanadi. Muftacha chuvalchang bosh tomonidan siljib tuproqqa tushadi; uning ikki uchi tortilib bekiladi va devori qalinlashib pillaga aylanadi. Tuxumlar pilla ichida rivojlanadi.

Ayrim kamtuklilarda jinssiz ko'payish ham sodir bo'ladi. *Arxitomiya* deb ataladigan bunday ko'payishda chuvalchang tanasi ikkiga bo'linadi. Oldingi bo'lakda tananing yetishmagan orqa qismi, keyingi bo'lakda oldingi qismi shakllanadi. Yomg'ir chuvalchangi *Lumbricus variegatus* va *enxitreidlar* xuddi shunday ko'payadi. Jinssiz ko'payishining *paratomiya*

xili stilyariyalarda kuzatiladi. Paratomiya xuddi kiprikli chuvalchanglarning jinssiz ko'p marta ko'ndalangiga bo'linishiga o'xshaydi.

Rivojlanishi. Kamtuklilar metamorfozsiz rivojlanadi. Tuxumlari pilla ichida rivojlanadi. Pilladan yosh chuvalchang chiqadi. Tuban kamtuklilar pillasida birdaniga bir necha tuxum rivojlanadi. Yuksak kamtuklilar (*Lumbrocomorpha* turkumi) pillasida oqsilli suyuqlik bor. tuxumida oqsil kam bo'ladi. Embriion suyuqlikdagi oqsilni yutadi. Shu sababdan ularning tuxumdan chiqqan murtagi "yashirin embrion" deyiladi. Embriion pilla ichida bir necha metamorfozdan so'ng voyaga yetgan chuvalchangga ay lanadi. Kamtuklilar ham ko'ptuklilar singari regeneratsiya qilish xususiyatiga ega.

Ekologiyasi. Kamtuklilar asosan chuchuk suvlar va tuproqda, ba'zan dengizda hayot kechiradi. Chuchuk suv kamtuklilari suv tubida o'rmalab yuradi yoki loyqada qazilgan inda hayot kechiradi. O'troq yashovchi kamtuklilarning (*Tubifex*, 86-rasm) tanasi faqat keyingi qismi loydan chiqib turadi. Ular tanasi keyingi qismini tebratib, nafas olishni kuchaytiradi. Quruqlik kamtuklilari tuproqda in qazib, yashaydi. Indan faqat yomg'irdan so'ng yoki kechasi nam havoda yoki salqinda chiqadi. Kamtuklilar har xil chiriyotgan organik qoldiqdar, jumladan, o'simlik qoldiqlari va chirindiga boy tuproq bilan oziqlanadi.

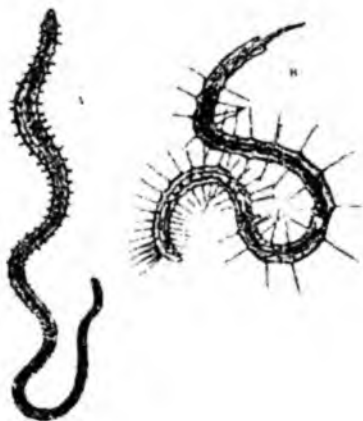
Amaliy ahamiyati. Yomg'ir chuvalchanglari va enxitreidlar tuproq unumdorligiga katta ta'sir ko'rsatadi. Ch.Darvin yomg'ir chuvalchanglarining tuproq hosildorligini oshirishdagi ahamiyatiga katta hissa bergan. Ular tuproqni qazib, o'simlik ildizlarini tuproqqa chuqur kirishga imkon beradi, unga suv va havo kirishini yaxshilaydi. Chuvalchanglar faoliyati tufayli tuproq qatlamlari aralashadi va yumshaydi. Bir kvadrat metr joydagi chuvalchanglar bir yil davomida 4 kg tuproqni, xuddi shu muddatda 1 ga maydondagi chuvalchanglar esa 10 t dan 30 t gacha tuproqni yer yuzasiga chiqarishi mumkin. Yomg'ir chuvalchanglari o'simlik qoldiqlarini inlariga tashib, ularning chirishini tezlashtiradi, tuproqqa ijobiy ta'sir kiladi. Ular tuproqni ichagidan o'tkazib, kopro litlar holidan chiqaradi. Kopro litlar tuproqni strukturali, donador qiladi, yemirilishdan saqlaydi, unga nam shimilishini yaxshilaydi.

Chuchuk suv kamtuklilari (*Tubifex*) o'z ichagidan ko'p miqdorda loyqani o'tkazib, suv havzalarini chiriyotgan organik qoldiklardan tozalaydi. Kamtuklilar baliqlarning ozig'i sifatida ham katta iqtisodiy ahamiyatga ega. Qizil chuvalchang akvarium baliqlariga oziq sifatida, eyzeniya chuvalchangi (*Eisenia*) biogumus olish uchun maxsus ko'paytiriladi.

Klassifikatsiyasi. Kamtuklilar sinfi ikkita turkumga bo'linadi.

Naydomorflar (Naidomorpha) turkumi turlari asosan chuchuv suv havzalarida hayot kechiradi. Qizil chuvalchang - *Tubifex* organik qoldiqlar bilan ifloslangan ko'lmak va sekin oqadigan suv havzalarida ko'p uchraydi. *Stylaria* (86-rasm). *Aeolosoma* planktonda, enxitreidlar (*Enchytraeus*) tuproqda hayot kechiradi.

Yomg'ir chuvalchanglari (*Lumbricomorpha*) turkumi chuchuk suv havzalari va ayniqsa, tuproqda keng tarqalgan. Tanasining uzunligi bir necha smdan (*Eisena*) ayrim tropik turlari (*Megascolicidae*)fla 2,5 m ga yetadi. O'rta Osiyoda 20 dan ortiq turlari uchraydi. Sug'oriladigan yerlarda *Nicodrilus caliginosus* ko'p uchraydi. Chuchuk suv qisqichbaqalarida "qisqichbaqa zulugi" deb ataladigan chuvalchang (*Branchiobdella*) parazitlik qiladi (86- rasm).



86- rasm. Chuchuk suv kam tuklilari.
A- qizil chuvalchang (*Tubifex*). B- stilariya (*Stilaria*).

To'pshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang

I. Kam tuklilar qanday tuzilgan? A-boshi rivojlangan, B- boshida o'simtalar bor, D-sezgi organlari revojlantmagan, E- parapodiyalar rivojlangan, F-parapodiyalari bo'lmaydi, G- har bir bo'g'imida bir necha juftant tuklar bor, J-

tanasi oldingi qismida bir necha bo'g'imlar belbog' hosil qiladi, H-dum uchi ikkiga ajralgan.

2. Kam tuklilar tuzilishi va rivojlanishi uchun xos belgilar: A – germafrodit, B-ayrim jinsli, D-tuxumini tuproqqa yoki suvga qo'yadi, E-tuxumini pillaga qo'yadi, F-o'zgarishsiz rivojlanadi, G-chuchuk suvda chala o'zgarish orqali rivojlanadi.

3. Chuvalchang tuzilishini tuproqda yashashga moslashuv belgilari: A-hosh o'simtalari yirik, B-bosh rivojlangan, D-bosh konussimon, E-bosh o'simtalari reduktsiyaga uchragan, F-har bir bo'g'imida 4 juftdan tuklari bor, G-terisi kutikula bilan qoplangan, H-terisi qalin, I-terisi yupqa, shilimshiq bilan qoplangan, J-tuklari uchki qismi orqaga egilgan, K-tuklarining o'tkir uchi oldinga egilgan.

4. Tana devori qismlari va ular vazifasini juftlab yozing. A-tashqi epiteliy, B-tuklar, D-halqa muskullar, E-bo'ylama muskullar, F-endoteliy, G-selom: 1-melomni cheklab turadi, 2-harakat va nafas olishni yengillashtiradi, 3-tanani cho'zadi, 4- unda ichki organlar joylashadi, 5-tanani qisqartiradi, 6-tayanch vazifasini bajaradi.

5. Hazm qilish organi bo'limlarini ketma-ket joylashtiring. A-jig'ildon, B-o'rta ichak, D-qizilo'ngach, E-oshqozon, F-orqa ichak, G-halqum.

6. Hazm organlari qismlari va ular funksiyasini juftlab ko'rsating. A-halqum, B-jig'ildon, D-oshqozon, E-o'rta ichak, F-tiflozol: 1-oziqni maydalash, 2-hazm yuzasini kengaytirish, 3-hazm qilish, 4-oziqni so'rib olish, 5-oziq PH ini neytrallashtirish.

7. Qon yo'nalishini «yurak»dan boshlab tartib bilan ko'rsating. A-orqa qon tomiri, B-qorin tomiri, D-halqum atrofi halqa qon tomirlari.

8. Yomg'ir chuvachangining nafas olishi va nafas chiqarishini tartib bilan ko'rsating. A-almashinuv mahsulotlari qonga chiqariladi, B-kislorod teri kapillarlariga o'tadi, D-kislorod qonga shimiladi, E-kislorod terining shilimshiq moddasida eriydi, F-kislorod to'qimalarga tarqaladi.

9. Kam tuklilar ayirish sistemasi qanday tuzilgan? A-bo'g'img'ildonlarda bir juftdan joylashgan, B-ichak bo'shlig'iga ochiladi, D-bir uchi kengaygan, E-tana bo'ylab joylashgan, F-naaylari o'zaro tutashgan, G-kengaygan uchi selomga ochiladi, H-kengaygan uchida kipriklar bor, I-toraygan uchida kipriklar bor, J-tanaga ko'ndalang joylashgan, K-protonefridiy deyiladi, L-buyrak deyiladi, M-metonefridiy deyiladi.

10. Nerv sistemasini bosh nerv gangliylaridan boshlab tartib bilan ko'rsating. A-halqumosti gangliy, B-qorin nerv gangliylari, D-halqumosti gangliysi, E-nerv gangliysidan ketuvchi nervlar, F-halqum atrofi nerv halqasi, G-qorin nerv zanjiri.

11. Chuvalchanglar jinsiy ko'payishini tartib bilan ko'rsating. A-pillaga tuxum qo'yadi, B-suyuqlik qotib, pilla hosil qiladi, D-tuxumdan chuvalchanglar chiqadi, E-yosh chuvalchanglar o'zgarishsiz voyaga yetadi, F-ikki chuvalchang

bir-birini urug'lantiradi, G-belbog' bezlari suyuqlik ishlab chiqaradi.

12. Kam tuklilar va ularning ahamiyatini juftlab ko'rsating. A-Yomg'ir chuvalchangi, B-qizil chuvalchang, D-eyseniya, 1-tuproqni yumshatib, unumdorligi-ni oshiradi, 2-biogumus olish maqsadida ko'paytiriladi, 3-suv havzalarini tozalaydi.

13. Yomg'ir chuvalchangi sistematik o'rmini tipdan boshlab ko'rsating: A-Oligochaeta, B-lubricus, D-Clitellata, E-terristris, F-Annelides.

14. Quyidagi nomlar orniga 13-rasmdagi raqamlarni yozing: A-nerv gangliysi, B-bo'ylama muskullar, D-tiflozol, E-qon nomiri, F-metanefridiy nayi, G-ko'ndalang muskullar, H-nefridiy voronkasi, I-qillar, J-epitely.

4.7.3. Zuluklar (*Hirudinea*) sinfi

Zuluklar - odatda hayvonlar qonini so'rib, ektoparazitlik qiladi yoki yirtqich hayot kechiradi. Dengiz, chuchuk suv, ba'zan quruqlikda yashaydi. 400 ga yaqin turi ma'lum. Yashash muhiti zuluklarning tashqi va ichki tuzilishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Quyida ektoparazit zuluklarning tuzilishi keltiriladi.

Tashqi tuzilishi. Zuluklar boshqa halqali chuvalchanglardan keskin farq qiladi (87-rasm). Ularning tanasi dorzoventral yo'nalishda sezilarli yassilangan. Terisida hechqanday o'simtalar bo'lmaydi. Faqat sodda tuzilgan qadimgi va qildor zuluklarning dastlabki beshta bo'g'imida kamtuklilarnikiga o'xshash qillar bo'ladi. Tanasining oldingi va keyingi uchida bittadan so'rg'ichlari bor. Oldingi so'rg'ichi og'iz teshigini o'rab turadi, nisbatan kuchli rivojlangan keyingi so'rg'ichi ustida anal teshigi bo'ladi. Ikkala so'rg'ich ham qorin tomoniga bir oz siljigan.

Zuluklar tanasi segmentlari boshqa halqalilarga nisbatan doimiy bo'ladi. Ko'pchilik zuluklar tanasi 33 (*Acanthobdella* turkumi vakillarida 30) segmentdan iborat. Ulardan dastlabki 4 tasi birga qo'shilib oldingi so'rg'ichni, oxirgi 7 ta segmentlar esa keyingi so'rg'ichni hosil kiladi. Lekin zuluklarning haqiqiy ichki tana segmentlari soni tashqi segmentlar soniga moye kelmaydi. Odatda bitta haqiqiy segmentga 3 tadan 5 tagacha tashqi segmentlar to'g'ri keladi. Tashqi bo'g'imlar faqat tana qoplag'ichi, qisman muskullarga tegishli bo'ladi.

Zuluklar tanasi qalin kutikula bilan qoplangan. Kutikula ostidagi epiteliyda shilinshiq bezli hujayralar ko'p. Epiteliy hujayralar asosida pigment hujayralari joylashgan. Zuluklar tanasi rangi ana shu pigment

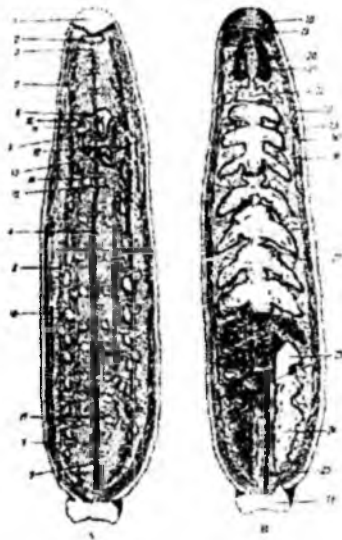
xujayralar bilan bog‘liq. Epiteliy ostida halqa va bo‘ylama muskullar joylashgan. Ichki organlar oralig‘i g‘ovak parenxima bilan to‘lgan. Faqat qildor zuluklari voyaga yetgan davrida selom bo‘ladi. Boshqa zuluklarda selom lakunar nay shaklida toraygan bo‘ladi.



87- rasm. Zuluklar. A, B - tibbiyot zulugi (orqa va qorin tomondan ko‘rinishi), D - klepsina zulugi, E — soxta pillali zuluk, F — baliq zulugi

Ichki tuzilishi. *Hazm qilish sistemasi* oldingi, o‘rta va orqa ichakdan iborat (88-rasm). Og‘iz oldingi so‘rg‘ichi tubida joylashgan bo‘lib og‘iz bo‘shlig‘iga, keyin halqumga ochiladi. Xartumli zuluklarda halqum muskulli nay, ya‘ni xartumni hosil qiladi. Xartum og‘izdan chiqarilib, o‘ljasini tutish uchun xizmat qiladi. Jag‘li zuluklarning og‘iz bo‘shlig‘ida 3 ta (1-orqa, 2-yon) valiklar bor.

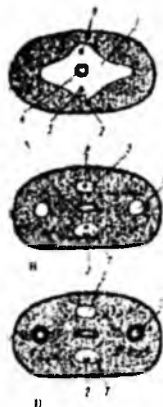
Valiklar qirralaridagi xitinli tishchalar birgalikda arraga o‘xshash jag‘ni hosil qiladi. Zuluk oziqlanganida jag‘lar xo‘jayin tanasini teshib, uch nurli jarohat paydo qiladi. Zuluk shu jarohatdan qon so‘rib oladi. Halqumga bir xujayrali so‘lak bezlari yo‘li ochiladi. Tibbiyot zulugi bezlari suyuqligidagi girudin oqsili qonni ivib qolishiga yo‘l qo‘ymaydi. Girudin tufayli zuluk qoldirgan jarohatdan uzoq vaqt davomida qon oqib turadi. Zuluk so‘rgan qon bir necha oy davomida ivimasdan konservalangan holda saqlanadi. Halqum ingichka qizilo‘ngach orqali o‘rta ichakka ochiladi. O‘rta ichak bir juft (tibbiyot zulugida 10-11 juft) yon o‘simtalari, ya‘ni xaltachalar hosil qiladi. Ulardan eng so‘nggi juft o‘simtasi juda keng bo‘lib, tananing oxirigacha yetadi. Oziq ichakning oxirgi xaltachalari asosida joylashgan bo‘limi orqali qonga so‘riladi. Orqa ichak to‘g‘ri nayta o‘xshash bo‘ladi. Parazit zuluklar qon so‘radi. Ayrim orkin yashovchi zuluklar har xil umurtqasizlar (mollyuskalar, chuvalchanglar) bilan oziqlanadi.



88-rasm. Tibbiyot zu-lugining anatomiyasi. A — ichagi olib tashlangan. B — ichagining tuzilishi: 1-og'iz so'r-g'ichi, 2-jag'lar, 3-bosh gangliy, 4-5 qorin nerv zanjiri, 6-metanefridiy, 7-o'ng yon lakun, 8-ko'shimcha bez, 9-kuyikish organi, 10-urug' chiqarish nayi, 11-urug'don o'simtasi, 12-tuxumdon, 13-qin, 14, 15-urug'donlarning oldingi jufti, 16-qovuq, 17-urug'donlarning keyingi jufti, 18-ta-naning oldingi qismi, 19-og'iz, 20-halqum, 21-yutish bezlari, 22-ichak xaltachalari birinchi jufti, 23-ichak xaltachalari o'ninchi jufti, 24-orqa ichak, 25-to'g'ri ichak, 26-orqa so'rg'ich, 27-metanefridiy, 28-teri, 29-halqa muskullar, 30-bo'ylama muskullar, 31-parenxima.

Nafas olish organlari odatda bo'lmaydi. Faqat ayrim dengiz zuluklari (Branchellion) turlari tanasining yon tomonida tashqi jabralar bo'ladi. Boshqa zuluklar teri orqali nafas oladi.

Haqiqiy qon aylanish sistemasi faqat qildor va xartumli zuluklarda bor. Bunday sistema kamtukli chuvalchanglarnikiga o'xshash bo'ladi. Biroq xartumli zuluklardayoq qon aylanish sistemasi funksiyasining bir qismi selom qoldig'i bilan bog'lanadi. Jag'li zuluklarda haqiqiy qon aylanish sistemasi vazifasini selom qoldig'i bajaradi. Sodda tuzilgan qildor zuluklar tanasining markaziy qismini selom egallaydi. Unda ichak, nerv zanjiri, orqa va qorin qon tomirlari joylashadi (89-rasm). Xartumli zuluklarda selomdan faqat 4 ta tana bo'ylab o'tadigan naylar, ya'ni lakunlar (bittadan orqa va qorin, ikkita yon) saqlanib qoladi. Orqa lakun orqali orqa qon tomiri, qorin lakun orqali qorin qon tomiri, uning ostida esa qorin nerv zanjiri o'tadi. Yon lakunlar qalin muskulli bo'ladi. Yon lakunlar devori qisqarishi tufayli zuluk tanasida selom suyuqligi aylanadi. Xartumli zuluklarda orqa va qorin lakunlaridagi qon tomirlari butunlay yo'qolib, selomi qoldig'i, ya'ni lakunar sistema qon tomiri funksiyasini o'taydi. Lakun suyuqligi ham qon xususiyatlariga ega bo'lib, qizil rangga bo' yalgan qon tarkibida gemoglobin va amyoboid hujayralar bo'ladi.



89-rasm. Zuluklar selomining evolyutsiyasi.

A- qildor, B- xartumli, D- jag'li zuluklar tanasining ko'ndalang kesimi: 1-tselom, 2-qorin nerv zanjiri, 3-qorin qon tomiri, 4-ichak, 5-orqa lakun, 6-yon lakun, 7-qorin lakun, 8-orqa qon tomiri.

Ayirish sistemasi ancha o'zgargan metanefridiylardan iborat. Ayirish nayi metamer joylashgan, faqat oldingi va keyingi segmentlarida bo'lmaydi. Masalan, tanasi 33 segmentdan iborat meditsina zulugida hummasi bo'lib 17 juft metanefridiylar bo'ladi. Zuluklar metanefridiy nayining ichki uchi berk bo'ladi. Nefridiylar devoridan suyuqlik diffuziyalanib o'tadi.

Nerv sistemasi boshqa halqalilarnikiga o'xshaydi. Qorin nerv zanjirida 20 yoki undan ko'proq gangliy bor. Halqumosti gantliysi to'rtta, eng oxirgi gangliy esa 7 ta oddiy gangliylarning qo'shilishidan hosil bo'ladi. Zuluklarning sezgi organlari har bir segmentda bir qator ko'ndalang bo'lib joylashgan "kadahsimon organlar"dan iborat. Bu organlar kimyoviy sezgi vazifasini bajarishi mumkin. Teri ostida sirdan qora pigment bilan o'ralgan ko'z qadahi bo'ladi. Ko'zlar faqat yorug'lik bilan qorong'ilikni farq qila oladi.

Jinsiy sistemasi - germafrodit. Tibbiyot zulugi tanasi o'rta qismida joylashgan 9 juft urug' xaltalaridan boshlanadigan urug' yo'llari tanasi ikki yonida umumiy urug' yo'lga quyiladi. Urug' yo'llari tananing oldingi tomonida bitta umumiy urug' to'kish nayiga qo'shiladi. Urug' to'kish nayi qo'shilish organi ichida joylashgan. Bu organ tanadan tashqariga chiqarilishi mumkin.

Urg'ochi jinsiy sistemasi bir juft tuxum xaltalar va ular ichida joylashgan tuxumdonlardan iborat. Tuxum xaltalaridan boshlanadigan tuxum yo'llari bachadonni hosil qiladi. Bachadon muskulli keng jinsiy qin

bilan bog'langan. Urg'ochlisi jinsiy teshigi qorin tomonda, erkaklik jinsiy teshik orqasida joylashgan.

Zuluklar tuxumi ichki urug'lanishi bilan kamtuklilardan farq qiladi. Urug'lanish spermatofor orqali ham sodir bo'ladi. Urug'lar spermatofor qopchiq ichida bo'ladi. Individlardan biri spermatoforini ikkinchisi terisiga tiqib qo'yadi. Urug'lar teri orqali parenximaga, undan jinsiy sistemaga o'tadi. Pilla teri bezlari suyuqligidan hosil bo'ladi. Bu bezlar tanasini ma'lum bo'g'imlarida (tibbiyot zulugida 9-11 bog'imlarda) joylashgan. Bu bo'g'imlar kamtuklilar belbog'iga mos keladi. Zuluklar pillasini suv tubiga, suv o'tlariga yoki nam tuproqqa qo'yadi.

Qadimgi zuluklar (*Archihirudinea*) kenja sinfi. Tuban tuzilgan zuluklar. Tanasining oldingi beshta bo'g'imida parapodiyalar qoldig'i qillar saqlanib qolgan. Selom va qon tomirlari bo'ladi. Bitta turkumi (qildor zuluklar- *Acanthobdellida*), ikkita turi ma'lum. *Acanthobdellida peledina* shimoliy o'lkalar va Sibir ko'llarida, *A.ivanovi* Kamchatka ko'llaridagi baliklarda parazitlik qiladi.

Haqiqiy zuluklar (*Euchirudinea*) kenja sinfi. Terisida qillar bo'lmaydi. Selomi reduksiyaga uchragan. Qon aylanish sistemasi to'liq yoki qisman reduksiyaga uchragan. 2 turkumga bo'linadi.

1. *Xartumli zuluklar (*Rhynchobdellida*)* turkumiga erkin yashovchi va asosan baliqlarda parazitlik qiluvchi zuluklar. Muskulli xartumining bo'lishi bilan boshqa zuluklardan farq qiladi. Xartumini og'zidan chiqarib, o'ljasiga tashlanadi. Ayrim xartumli zuluklar baliqlarga jiddiy ziyon yetkazadi. Baliq zulugi- *Piscicola geometra* karpsimonlar qonini so'radi. Ayrim turlari issiqqonli hayvonlarda (masalan, qushlarda) parazitlik qiladi. Erkin yashovchi yirtqich zuluk *Glossiphonia complanata* tuxumdan chiqqan naslini qorin tomonida olib yuradi. Bu zuluk chuchuk suv havzalarida keng tarqalgan, har xil mollyuskalarni tutib yeydi.

2. *Jag'li zuluklar (*Gnathobdella*) turkumi.* Og'iz bo'shlig'ida uchta jag'lari bor. Jag'lari ko'pincha xitin tishchalar bilan qoplangan. Tibbiyot zulugi (*Hirudo medicinalis*). Ukraina va Kavkazda uchraydi. Bu zulukdan tromb hosil bo'lishi bilan bog'liq qon tomirlari kasalliklari gipertoniya, sklerozning boshlang'ich davrlari, insultning oldini olish va boshkalarni davolashda foydalaniladi. Zulukning so'lak bezlaridan qimmatbaho

dorivor modda *girudin* olinadi. Tibbiyot zulugi maxsus zavodlarda ko'paytiriladi.

Soxta pillali, ya'ni soxta ot zulugi *Haemopsis sanguisuga* keng tarqalgan. O'rta Osiyoda bu zuluk tog'li hududlarda tiniq suvli ko'l va koylarda uchraydi. Soxta ot zulugining jag'lari kuchiz rivojlangan. Yirtqich hayot kechiradi, chuvalchanglar va mollyuskalar bilan oziqlanadi. Ayrim zuluklar odamda ham parazitlik qiladi. Toshkent, Samarkand, Ashxobod atrofida uchraydiga *Limnatis turkestanica* suv bilan odam halqumiga o'tib qolganida parazitlik qilishi mumkin. Qurukdikda yashovchi *Haemodipsa ceylonica* Shrilanka va Zond arxipelagi tropik o'rmonlarida tarqalgan. Odam va sutemizuvchilar qonini so'radi.

Halqali chuvalchanglar filogeniyasi. Ayrim kiprikli chuvalchanglar va nemertinalarda metameriyani ayrim organlarning tana o'qi bo'ylab ko'p marta takrorlanishi tariqasida namoyon bo'lishi, troxofora lichinkasini kiprikli chuvalchanglar va nemertinalarning myullerov lichinkasiga o'xshashligi halqali chuvalchanglarni kiprikli yassi chuvalchanglardan kelib chiqqanligini ko'rsatadi.

To'pshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang

1. Zuluklar qanday tuzilgan? A-bosh bo'limi yaxshi rivojlangan, B-gavdasi yassilashgan, D-tana halqalari soni barcha turlarida bir xil, F-tashqi halqalari ichki halqalariga mos kelmaydi, G-tubar zuluklarning qillari bo'ladi, H-tuban zuluklarda parapodiylar bor, I-barcha zuluklarning so'rg'ichlari rivojlangan.

2. Zuluklarning ichki tuzilishiga xos belgilarni ko'rsating. A-ko'pchilik zuluklarda selom qisman reduksiyaga uchragan, B-tana bo'shlig'i birlamchi, D-barcha turlarida selom reduksiyaga uchragan, E-jinsiy sistemasi germofrodit.

3. Tibbiyot zulugi tashqi tuzilishi uchun xos belilarni ko'rsating. A-Ukraina va Kavkazda tarqalgan, B-gavdasi oldingi tomonida og'iz so'rg'ichi bor, D-tanasida bir nechta mayda tuklari bor, E-sirtidan tanasi 100 dan ortiq halqalarga bo'lingan, F-keyingi so'rg'ichi qorin tomonida, G-terisiga qattiq, kulitsiy moddasi shimilgan, H-terisi pishiq kutikula bilan qoplangan, I-kutikula ostida shilimshiq bezlar bor.

4. Tibbiyot zulugi ichki tuzilishi: A-selom reduksiyaga uchragan, B-tanelomda ichki organlar rivojlangan, D-ichki halqalari soni 33 ta, E-ichki halqalari soni tashqi halqalaridan ko'p, F-ichki va tashqi halqalari soni bir xil, G-har bir ichki halqasiga 3-5 ta tashqi halqa to'g'ri keladi. J-ichki organlar muallig'i parenxima bilan to'lgan, Z-tana bo'shlig'i suyuqlik bilan to'lgan.

5. Tibbiyot zulugi hazm organlari qanday tuzilgan? A-og'zi boshi uchida

joylashgan, B-og'zi so'rg'ichi chuqurchasida joylashgan, D-og'iz bo'shlig'ida 3 ta xitin jag'i bor, E-halqumi kengaygan, F-halqumiga so'lak bezlari yo'li ochiladi, G-so'lak suyuqligi qonni ivitish xususiyatiga ega. J-so'lak tarkibida girudin bo'ladi.

6. Tibbiyot zulugi o'rta ichagi tuzilishi uchun xos belgilarni ko'rsating. A-oldingi qismi kengaygan, B-oldingi qismi nayga o'xshash, D-oldingi qismi yon shoxlarni hosil qiladi, E-oldingi qismi bir necha juft yon xaltalarni hosil qiladi, F-qon ichak oldingi qismida hazm bo'ladi.

7. Tibbiyot zulugi nafas olish va ayirish sistemasi uchun xos belgilar: A-asosan teri jabralari orqali nafas oladi, B-asosan teri orqali nafas oladi, D-ayirish organlari protonefridiylar, E-ayirish organlari barcha tana bo'g'imlarida bir juftdan, F-ayirish organlari metanefridiylar, G-ayirish organlari 17 juft, H-ayirish nayi voronkasi tana bo'shlig'iga ochiladi, I-ayirish nayi uchi berk, Z-kipriklar suyuqlikni naylarga haydaydi, K-suyuqlik naylarga diffuziya orqali o'tadi.

8. Zuluklar nerv sistemasi qismlarini tartib bilan ko'rsating. A-qorin nera zanjiri, B-halqum atrofi nerv halqasi, D-organlarga ketadigan nervlar, E-halqum osti nerv gangliysi, F-halqum usti nerv gangliysi, G-qorin nerv tugunlari.

9. Zuluklar sezgi organlari. A-qadahsimon organlar, B-pigment qizil ko'zcha, D-sariq dog'li ko'zchalar, E-qora pigment bilan qoplangan ko'z qadahchalari.

10. Qon aylanish sistemasi: A-qon tomirlari tana bo'shlig'ida joylashgan, B-qon tomirlari devori yo'qolgan, D-qon tomirlari lakunlarda joylashgan, E-qon tomirlari funktsiyasini lakun naylari bajaradi, F-ikkita yon, bitta orqa va qorin lakunlari bor, G-ikkita yon va orqa, ikkita qorin lakunlari bor, H-qorin lakunlar yurak vazifasini bajaradi, I-yurak ishini yon lakunlar bajaradi.

11. Terminlar va ular ma'nosini bilan juftlab yozing. A-lakunlar, B-qadahsimon organlar, D-metanefridiy, E-yon xaltalar, F-girudin, G-gangliylar: 1-qon ivitmaydigan modda, 2-nerv hujayralar to'plami, 3-selom qoldig'idan hosil bo'lgan naylar, 4-kimyoviy sezgi organlari, 5-zaxira qon saqlanadigan joy, 6-ayirish organi.

12. Tibbiyot zulugi qanday ko'payadi? A-tuxumi tashqi urug'lanadi, B-tuxumi ichki urug'lanadi, D-pillasini suv tubiga yoki nam joyga qo'yadi, E-tuxumlari bachadonda rivojlanadi, F-pilladan soxta lichinka chiqadi, G-metamorfoz rivojlanadi, H-5 yil yashaydi, I-20 yil yashaydi.

13. Zuluklar va ular xususiyatlarni juftlab ko'rsating. A-tibbiyot zulugi, B-soxta pillali zuluk, D-turkiston zulugi, E-qildor zuluklar, F-jag'li zuluklar, G-seylon zulugi: 1-yuksak tuzilgan parazit, 2-tuban tuzilgan, yirtqich, 3-Ukraina va Kavkazda uchraydi, 4-O'rta Osiyo tog'li hududlarida tarqalgan, yirtqich, 5-sut emizuvchilar, odam qonini so'radi, 6-quruqliqla yashaydi.

14. Halqali chuvalchanglar sinflari va ular bilan filogenetik bog'langan hayvonlar guruhini juftlab ko'rsating. A-ko'p tuklilar, B-kam tuklilar, D-

zuluklar: 1-kiprikli chuvalchanglar, 2-kam tuklilar, 3-ko'p tuklilar.

15 Tibbiyot zullugi sistematik o'rmini tipdan bshlab ko'rsating: A-Hirudina, B-Clitellata, D- medicinalis, E-Annelides, F-Hirudo.

16. Qildor(A), xartumli (B) va jag'li(D) zulluklar stelomiga tegishli tushunchalar o'rniga 14-rasmdagi raqamlarni yozing: A-yon lakun, B-orqa qon tomiri, D -qorin lakun, E-tselom, F-qorin qon tomiri. G-qorin nerv zanjiri, H-ichak, I-orqa lakun.

4.8. MOLLYUSKALAR (*MOLLUSCA*) TIPI

Mollyuskalar - xilma-xil tuzilgan eng qadimgi hayvonlar. Ko'pchilik molyuskalar bilaterial simmetriyasi. Biroq bir qancha turlari organlarning joylanishi o'zgarishi bilan, assimetrik shaklga kirgan. Mollyuskalarning tanasi bo'g'imlarga bo'linmagan. Faqat tuban tuzilgan molyuskalarda metamerlik tuzilishga xos belgilarni ko'rish mumkin. Tanasi bosh, gavda va oyoq bo'limidan iborat. Faqat ikki tavaqali mollyuskalarda bosh bo'limi bo'lmaydi. Harakatlanish organi - oyoq qorin devoridan hosil bo'lgan yugona o'simtadan iborat.

Mollyuskalar- ikkilamchi tana bo'shliqli hayvonlar, lekin selom qoldig'i yurakoldi xaltasi (perikard) va jinsiy bezlar bo'shlig'idan iborat. Ichki organlar oralig'i biriktiruvchi to'qima bilan to'lgan. Tanasi *mantiya* teri bilan o'ralgan. Mantiya bilan tanasi oralig'ida mantiya bo'shlig'i hosil bo'ladi. Bu bo'shliqda jabralar va ayrim sezgi organlari joylashgan. Ayirish, orqa chiqaruv va jinsiy bezlar teshigi ham ana shu bo'shliqqa ochiladi. Mantiya tanasi orqa tomonida chig'anoq hosil qiladi. Ayrim mollyuskalar chig'anog'i reduksiyaga uchragan.

Qon aylanish sistemasi ochiq, qoni tomirlarda va lakunlar deb ataluvchi naylar orqali oqadi. Yuragi ikki yoki ko'proq kameralarga bo'lingan. *Nafas olish organlari* - ktenidiy jabralar, quruqlik va bir qancha chuvalchanglar metaneffridiyalariga o'xshash bir juft naysimon buyrak, *nerv sistemasi* tarqoq joylashgan nerv tugunlaridan iborat. Tuban mollyuskalar nerv sistemasi halqum atrofi nerv halqasi va unda ketuvchi bo'ylama nerv tolularidan iborat. Ko'pchilik mollyuskalar metamorfoz orqali rivojlanadi. Dengiz mollyuskalari lichinkasi troxofora yoki unga o'xshash yelkanli lichinka- *veliger* deyiladi. Quruqlik mollyuskalari va ikkilamchi suv

mollyuskalari metamorfozsiz rivojanadi⁷.

Mollyuskalar tipiga 150000 ga yaqin tur kiradi. Bu tip yonbosh nervlilar va chig'anoqlilar kenja tiplariga ajratiladi.

Yonbosh nervlilar (*Amphineura*) kenja tipi. Bu kenja tipga kattaligi bir necha mm dan 35 sm gacha bo'lgan bi8lateral simmetriyali mollyuskalar kiradi. Chig'anog'i o'zaro harakatchan tutashgan plastinkalardan iborat. Tanasini orqa tomondan yopib turadi. Ko'zlari, paypaslagichlari, statotsistlari bo'lmaydi. Nerv sistemasi tana bo'ylab o'tgan ikki juft nerv stvolidan iborat. Yonbosh nervlilar qalqondorlar (xitonlar) va qalqonsizlar (egatcha qorinlilar) sinflariga ajratiladi.

Chig'anoqlilar (*Conchifera*) kenja tipi. Tanasi yaxlit yoki ikki tavaqali chig'anoq ichida joylashgan. Nerv sistemasi tarqoq nerv tugunlaridan iborat. Yon nerz stvollari orqa ichakdan keyinroqda tutashgan. Ko'zlar va paypaslagichlari boshida joylashgan. Muvozanat saqlash organlari rivojlangan. Chig'anoqlilar monoplakoforalar, qorinoyoqlilar, kurakoyoqlilar, plastinka mo'ylovlilar va boshoyoqlilar sinflarga bo'linadi.

4.8.1. Qalqondorlar, ya'ni xitonlar (*Loricata, Polyplacophora*) sinfi

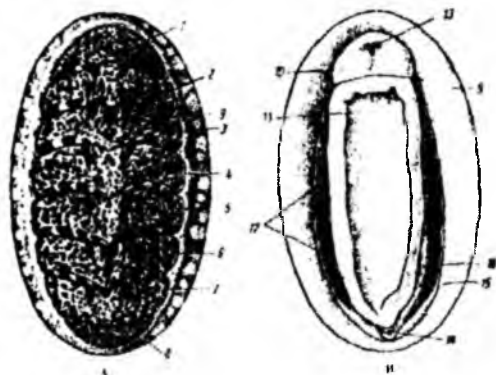
Tashqi tuzilishi. Tanasi orqadan qorin tomonga yassilashgan uzunchoq oval shaklida; bosh, gavda va qorin bo'limlaridan iborat (90-rasm). Boshi tanasidan aniq ajralib chiqmagan. Keng va yassi muskulli oyog'i tanasini qorin tomonidan qoplab turadi. Muskullar qisqarganida xiton asta-sekin sirg'alib harakat qiladi. Mmantiyasi burmalar shaklid tanasi chetlaridan osilib tushib turadi. Burmalar bilan tanasi o'ralig'ida mantiya egatchasi joylashgan. tanani halqa shaklida o'rab olgan.

Xitonlar tanasi orqa tomondan 8 plastinkali chig'anoq bilan qoplangan. Plastinkalar bir qator ketma-ket joylash, o'zaro harakatchan tutashgan. Muskullarning to'p-to'p bo'lib chig'anoq plastinkalariga ketma-ket birikishi halqali chuvalchanglar tanasida organlarning joylashishini eslatadi (90-rasm).

Hazm qilish sistemasi. Og'iz teshigi boshi ostida joylashgan. Og'iz

⁷ Jon G. Houseman, Digital Zoology, Version 1 Student Workbook And, CD-ROM, University of Ottawa, 2000. 53 b

oldingi ichak kengaygan muskulli halqumga ochiladi. Halqumda joylashgan muskulli tilchasi yuzasi muguz kutikula bilan qoplangan. Kutikula sirtida bir necha qator muguz tishchalar qirg'ich – radulani qiladi. Tishchalar yordamida mollyuska toshga yopishgan suv o' tlarini qirib oladi. Halqumdan boshlangan qizilo'ngach o'rta ichakning kengaygan qismi - oshqozonga o'tadi. O'rta ichak juda uzun, unga jigar naylari yo'li tutashgan. Orqa ichak mantiya bo'shlig'iga ochiladi.



90-rasm. Xiton (*Tonicella marmorea*). A-orqa tomondan

B-qorin tomondan:

1-8-chig'anoq plastinkalari,
9-mantiya, 10-bosh, 11-oyoq,
12-jabralar, 13-og iz teshigi,
14-anal teshigi, 15-buyrak
teshigi, 16-jinsiy teshik.

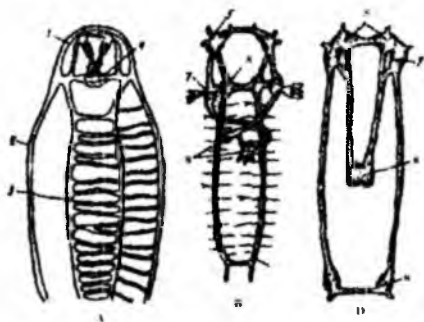
Nafas olish organlari. Qalqonlilarning 4 juftdan 80 juftgacha puitsimon jabralari bor. Jabralar tana ikki yonida mantiya egatchasida joylashgan. Har qaysi jabra lantsetsimon plastinka bo'lib, ular yuzasida tik joylashgan mayda yaproqchalar kitob varaqlari singari bir-biri ustiga taxlangan. Jabralar hilpirovchi kiprikli epiteliy bilan qoplangan. Jabralarga vena qoni kelib turadi. Kiprikchalar harakati tufayli jabrani doimo suv yuvib turadi.

Qon aylanish sistemasi. Yuragi tanasi keyingi qismida ichak ustida joylashgan bo'lib, qorincha va ikkita bo'lmachadan tuzilgan. Qon klapanli 1- 2 juft teshiklar orqali yurak bo'lmalaridan qorinchaga tushadi. Qorinchaning oldingi uchidan aorta boshlanadi. Aortadan organlarga arteriyalar chiqadi. Arteriyalardagi qon organlar va to'qimalar orasida joylashgan lakunlarga tushqach. kislorodini to'qimalarga berib, jabralarga boradi. Qon tomirlari jabralarda juda ko'p mayda kapillyarlarga ajraladi. Qon jabradan dastlab vena, so'ngra ikkita yirik qon tomirlari orqali yurakka kelib quyiladi.

Ayirish organlari ichak ikki yonida joylashgan bir juft naychalardan

iborat. Naychalarning voronkasimon kengaygan qismi yurakoldi boʻlmasi selomi perikardiyga, ikkinchi toraygan uchi mantiya egatchasiga ochiladi. Naylardan juda koʻp uchi berk naychalar tanaga tarqaladi. Mollyuskalar ayirish organlari halqali chuvalchaglarning jinsiy voronkalari - *selomoduktlariga* mos keladi.

Nerv sistemasi nisbatan juda sodda tuzilgan boʻlib, tuban halqalilarning qoʻsh zanjirini eslatadi (91-rasm). Asosiy qismlari halqum atrofi nerv halqasi va tana boʻylab ketadigan ikki juft nerv stvolidan iborat. Ulardan bir jufti pedal nerv stvollari oyoq ichidan, ikkinchi jufti plevrovistseral tomirlar tanasi chetlari boʻylab mantiya egatchalari ostidan oʻtadi. Pedal nerv stvollari koʻndalang nervlar orqali oʻzaro tutashgan. Plevrovistseral stvollar esa parallel joylashgan pedal nervlar bilan tutashgan. Halqum atrofi nerv halqasi boshni, pedal nervlar oyoqni, plevrovistseral nervlar boshqa aʼzolari nervlar bilan taʼminlaydi.



91-rasm. Mollyuskalarning markaziy nerv sistemasi. A - yonbosh nervlilar. B - qorinooyoklilar. D - ikki pallalilar. 1-bosh nerv yoyi, 2-yon (mantiya cheti) nerv stvoli, 3-oyoq stvoli, 4-halqumostiyoyi, 5-bosh gangliyalari, 6-oyoq gangliyalari, 7-mantiya (plevral) gangliyalari, 8-ichki (vistseral) gangliyalari.

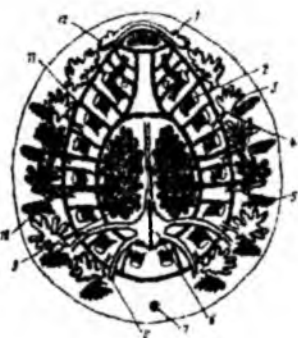
Sezgi organlari. Qalqondorlarning sezgi organlari kuchsiz rivojlangan. Tanasi ikki yonida jabralar asosida sezuvchi epiteliy hujayralari kimyoviy sezgi organlari hisoblanadi. Bu organlar boshqa mollyuskalar osfradiylaridan keskin farq qiladi. Mollyuska tanasi orqa tomonida juda koʻp mayda sezgir hujayralar- *estetlar* joylashgan. Estetlarning bir uchi chugʻanoq tashqi qatlami, ikkinchi uchi esa nerv tolalari orqali plevrotsistseral nerv stvollari bilan tutashgan. Muvozanat saqlash organi va paypaslagichlari boʻlmaydi.

Jinsiy sistemasi va rivojlanishi. Xitonlar - ayrim jinsli. Toq urugʻdon va tuxumdoni ichagi ustida joylashgan. Jinsiy bezlari yoʻli mantiya egatchasiga ochiladi. Yetilgan jinsiy hujayralar suvga chiqadi. Kuyikish

organlari bo'lmaydi. Lichinkasi halqali chuvalchanglar troxoforasiga o'xshab suvda suzib yuradi. Keyinroq lichinka orqa tomonida chuqurcha, chuqurcha ustida chig'anoq plastinkalari hosil bo'ladi. Qorin qismida oyog'i va ikki juft ko'zlari shakllanadi. Lichinka kipriklari va ko'zini tashlagach, suv tubiga tushib voyaga yetadi.

4.8.2. Monoplakoforalar (*Monoplacophora*) sinfi

Monoplakoforalar qazilma qoldig'i kembriy, silur va devon yotqiziqlarida uchraydi. Ularning chig'anoq'i qubba, likopcha yoki spiralsimon shaklda bo'lgan. Bu sinfning yagona tirik vakili neopilina - *Neopilina galathea* 1952 yilda Tinch okeani Sharqiy qismida 3590 m chuqurlikda topilgan. Neopilina tana diametri 3 sm gacha bo'lib, qonusga o'xshash chig'anoq bilan qoplangan. Tanasi kichik bosh, ancha baland gavda va diskka o'xshash kengaygan oyoqlan iborat (92-rasm).



92-rasm. Neopilining tuzilishi sxemasi. 1-bosh paypaslagichi, 2-oyoq muskullari, 3-buyrak, 4-tashqi buyrak teshigi, 5-jabra, 6-yurak qorinchasi, 7-anal teshik, 8-yurak oldi bo'limasi, 9-jinsiy bez, 10-buyrakni selom bilan birlashtiruvchi nay, 11-plevrovistseral nerv, 12-velum.

Boshi gavdasidan aniq ajralmagan. Og'zining oldingi tomonida bir juft paypaslagichlari va velum deb ataladigan teri burmasi bo'ladi. Ko'zlari rivojlanmagan. Velumning uchki qismida joylashgan bir juft paypaslagichlari kimyoviy sezgi organlari bo'ladi. Neopilina mantiyasi tanasi atrofida halqa shaklida joylashgan; boshi, oyog'i va chig'anoq'ining chetlarini o'rab turadi. Mantiyasi, boshi va oyog'i orasidan ancha keng mantiya egati o'tadi. Keng va yassi tovondan iborat oyog'i boshining keyingi tomonida joylashgan. Muskullari metamer joylashuv xususiyatga ega. Oyog'i ikki yonida esa 5-6 juft patsimon jabralari joylashgan.

Hazm qilish sistemasi halqum, qizilo'ngach, oshqozon, o'rta va orqa ichakdan iborat. Halqum qirg'ichi shoxsimon tishchalar bilan qoplangan.

Qon aylanish sistemasi yurak va qon tomirlaridan iborat. Yuragi bir juft qorincha va ikki juft yurakoldi bo'lasidan tashkil topgan. *Ayirish sistemasi* 6 juft buyraklardan iborat. Ulardan ikki jufti perikardiya, qoplangan 4 jufti selomik bo'shliqlardan boshlanadi. Buyraklar yo'li jabralar yaqinida mantiya egatchasiga ochiladi. Nerv sistemasi yonbosh nervlilarga o'xshash tuzilgan. Boshida bir juft paypaslagichlar, ulardan orqaroqda bir juft kimyoviy sezgi organlari bor.

Dorzal selomning bo'lishi, qon aylanish va nafas olish sistemasi organlarini metamer joylashganligi neopilinani tuban tuzilganligini ko'rsatadi.

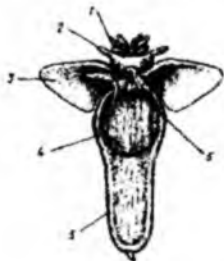
4.8.3. Qorinoyoqlilar (*Gastropoda*) sinfi

Ko'pchilik qorinoyoqlilar dengizlarda, bir qancha turlari chuchuk suv havzalari va quruqlikda yashaydi. Ular orasida parazit turlari ham bor. Qorinoyoqlilar oldjabralilar, orqajabralilar va o'pkalilar kenja sinflariga ajratiladi.

Qorinoyoqlilar tanasi asimmetrik tuzilgan. Bosh qismi tanasidan ajralgan. Keng va yassi oyog'i tovonga o'xshaydi (93-94-rasm). Chig'anog'i yaxlit, ayrim vakillarida reduksiyaga uchragan. Qorinoyoqlilarning asimmetrik tuzilishi tanasi o'ng tomonida joylashgan mantiya kompleksi organlarining reduksiyaga uchrashi, ichki haltasining chig'anoq shakliga mos spiral buralganligi bilan bog'liq.



93-rasm. Qorinoyoqli mollyuskalar. A - tok shillig'i. B - yalang'och shillig'i: 1- chig'anoq, 2-paypaslagichli bosh, 3-oyoq, 4-nafas olish teshigi, 5-jinsiy teshik, 6-ko'z.



94-rasm. Qanotoyoqli molluska *Clione limacina*. 1-og'izoldi o'simtasi, 2-paypaslagi-chi, 3-suzgichi (oyog'ining yon tomonlari), 4-qo'shilish organi, 5-ichki xaltasi (tanasi), 6-oyog'ining o'rta qismi.

Tashqi tuzilishi. Qorinoyoqlilar bosh qismida og'iz teshigi, 1–2 juft paypaslagichlari va bir juft ko'zlari joylashgan. Oyog'i keng va yassi qorin o'simtasidan iborat. Mollyuska oyoq muskullarining to'lqinsimon qisqarishi tufayli sekin-asta sirpanib harakatlanadi. Yashash tarzi oyog'i tuzilishiga ham ta'sir ko'rsatadi. Suzadigan yelkaoyoqlilar oyog'i ikki yondan siqilgan suzgichni, qanotoyoqlilar oyog'i ikki yonga kengayib qanotsimon eshkakka o'xshaydi. Tanasi spiral buralgan. Tanasining pastki tomoni mantiya burmalarini hosil qiladi. Mantiya ostida mantiya bo'shlig'i va mantiya kompleksi organlari joylashgan.

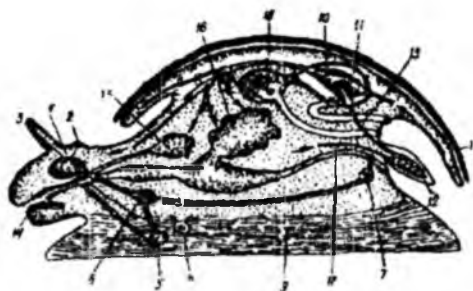
Qorinoyoqlilar chig'anog'i spiral shaklda buralgan, uning ingichkalashgan tomoni berk, kengaygan qismidagi keng teshikdan mollyuskaning boshi va oyog'i chiqib turadi (95-rasm). Tuban qorinoyoqlilar (g'altakchalar) chig'anog'i qonussimon spiral buralgan. Mollyuskalar tanasi o'sgan sayin chig'anoq ham yangi kengroq spirallar hosil qilib, yiriklasha boradi. Xavf tug'ilganida mollyuska tanasini chig'anoq ichiga tortib oladi. Ayrim mollyuskalar oyog'ining orqa tomonida chig'anoq og'zini yopib oladigan qopqoqchasi ham bo'ladi. Chig'anoq odatda yupqa tashqi organik va uning ostida joylashgan ohak hamda chinni qavatdan iborat. Ayrim mollyuskalar chig'anog'ining ichki yuzasi sadaf qavat bilan qoplangan. Qorinoyoqli mollyuskalar chig'anog'i turli darajada reduksiyaga uchragan bo'lishi mumkin. Shilliq qurtlar va yulang'och jabrali mollyuskalar chig'anog'i mantiya ostida joylashgan yupqa plastinka yoki mayda ohak tanachalar shaklida saqlanib qolgan. Chig'anoq suvda va quruqlikda hayot kechiradigan bir qancha qorinoyoqlilarda butunlay yo'qolib ketadi.

Mantiya bo'shlig'i chig'anoq pastki qismida joylashgan. Unga orqa chiqaruv teshigi, siydik yo'li va ba'zan jinsiy bezlar yo'li ochiladi. Suvda hayot kechiradigan mollyuskalar mantiya bo'shlig'ida jabralar joylashgan, quruqlikda va ba'zan chuchuk suvda yashovchi mollyuskalar mantiya bo'shlig'i o'pkaga aylangan.



95-rasm. Qorino yoqli molluskalar chig'anoqlari. 1-oddiy shilliq, 2-g'altakcha, 3-kichik shilliq, 4-o'tloq tiriktug'ari, 5-bitiniya.

Ichki tuzilishi. Og'iz teshigi boshi ostki tomonida joylashgan. Ayrim yirtqich mollyuskalar boshining oldingi qismi cho'zilib, xartum hosil qiladi. Og'iz teshigi og'iz bo'shlig'i orqali halqumga o'tadi. Halqumda 1-2 ta jag'lar va plastinkasimon muskulli qirg'ich tilcha- *radula* bor. Tilcha sirti kutikula va mayda tishchalar bilan qoplangan. Mollyuskaning jag'lari ham kutikuladan hosil bo'ladi. Tishchalar yordamida mollyuska oziqni uzib oladi yoki suv utlari va suv ostidagi narsalardan har xil mikroorganizmlarni qirib oladi. Halqum bo'shlig'iga bir juft so'lak bezlari yo'li ochiladi (96-rasm). Ayrim yirtqich mollyuskalar so'lak bezi tarkibida erkin xlorid kislotasi bo'ladi. Bu kislotasi so'lak tpkibida 4% ga yetadi. Yirtqich mollyuskalar kislotali so'lak yordamida boshqa mollyuskalar chig'anog'i va ignaterililar terisini yemiradi. Halqum ancha uzun qizilo'ngachga ochiladi. Qizilo'ngach kengayib, jig'ildonni hosil qiladi. Halqum va qizilo'ngach ektodermal oldingi ichakdan iborat.



96-rasm. Qorino yoqli molluskalarning tuzilish sxemasi.

1-chig'anoq, 2-ko'z, 3-paypaslagich, 4-bosh nerv gangliyasi, 5-oyoq nerv gangliyasi, 6-plevral gangliya, 7-vistseral gangliya, 8-statotsist, 9-oyoq, 10-yurak, 11-yurakoldi xaltasi bo'shligi, 12-jabralar, 13-ayirish organlari, 14-qirg'ich, 15-so'lak bezi, 16-jigar, 17-orqa ichak, 18-jinsiy bez.

O'rta ichakning oldingi xaltasimon kengaygan qismi oshqozon deyiladi. Oshqozon bo'shlig'iga "jigar" yo'li ochiladi. Jigar sekret ishlab chiqarish bilan birga ichak singari oziqni so'rish vazifasini ham bajaradi.

Jigar suyuqligi uglevodlarga ta'sir qiladi; unda yog' va glikogen to'planadi. Tuban qorinoyoqlilar oshqozonida oziq saralanadi. Oziqning mayda bo'laklari oshqozon epiteliysi kiprikchalari harakati tufayli jigar naychalari orqali jigar bo'shlig'iga tushadi va jigar hujayralari tomonidan qamrab olinib, fagotsitoz qilinadi. Oshqozon ingichka ichakka tutashgan. Ingichka ichak bir necha marta buralib, orqa ichakka ulanadi. Orqa ichak bosh yaqinidagi chiqaruv teshigi orqali tashqi muhitga ochiladi. Ayrim tuban qorinoyoqlilarning orqa ichagi yurak qorinchasi orqali o'tadi.

Ayirish sistemasi. Qorinoyoqlilarning ayirish sistemasi dastlab bir juft uzun tasma shaklidagi buyraklardan iborat bo'ladi. Lekin ko'pincha buyraklardan bittasi reduksiyaga uchraydi. Buyrakning kengaygan kiprikli uchi perikardiy, ya'ni selomga, ikkinchi uchi mantiya bo'shlig'iga ochiladi.

Nafas olish sistemasi. Qorinoyoqlilar jabralar yoki o'pka orqali nafas oladi. Jabralar patsimon ktenidiy tipidagi juft organlar bo'lib, tana ikki yonida joylashgan. Har bir ktenidiy yassi ustuncha - o'qdan va unda ikki qator bo'lib joylashgan varaqlardan iborat. Dastlab ktenidiylar bir juft bo'ladi. Keyinchalik tana asimmetriyasi paydo bo'lishi bilan ulardan biri reduksiyaga uchraydi, yoki yo'qolib ketadi. Ktenidiy asosida kimyoviy sezgi organi - osfradiylar joylashgan. Quruqlik mollyuskalarida ktenidiy o'rniga o'pka rivojlanadi. Bunda mantiyaning bir qismi tanadan ajralib, uning devorida juda ko'p kapillar qon tomirlari paydo bo'ladi; mantiya bo'shlig'i o'pka bo'shlig'iga aylanadi. Ayrim o'pkali mollyuskalar qayta muhitga o'tgan bo'lsa ham o'pka bilan nafas olishadi.

Qon aylanish sistemasi. Yuragi har xil tuzilgan. Tuban vakillarining yuragi qorincha va ikkita bo'lmadan iborat bo'lib, boshidan orqaroqda joylashgan. Asimmetriyaning paydo bo'lishi, ya'ni o'ng jabrani reduksiyaga uchrashi bilan o'ng yurak bo'lmasi ham asta-sekin yo'qolib ketadi. Oliy qorinoyoqli mollyuskalar yuragining faqat o'ng bo'limi muqallanib qoladi, chap bo'lmasi esa butunlay yo'qolib ketadi. Shuning bilan birga yurakning o'ni ham o'zgaradi. Masalan, yurak oldjabralilar va o'pkalilar oshqozonining oldida, orqa jabralilarda esa oshqozonining orqasida joylashgan. Ikkinchi tana bo'shlig'i (selom)dan hosil bo'lgan perikardiy (yurakoldi xaltasi) yurakni o'rab turadi.

Yurak qorinchasidan aorta boshlanadi. Aorta ikkita aorta tomiriga ajraladi. Ulardan biri boshta, ikkin-chisi esa ichki organlarga boradi. Organlar yaqinida aorta arteriyalarga bo‘linadi. O‘pqli mollyuskalarda yirik qon tomirlari ancha mayda kapillyarlarga ajraladi. Qon tomirlardan birkiruvchi to‘qimada joylashgan lakunlarga to‘kiladi. Birmuncha yirik lakunlar oshqozon, jigar va jinsiy bezlarni o‘rab turadi. Qon lakunlardan jabra yoki o‘pkaga borib oksidlangach, yana yurakka kelib quyiladi. Shunday qilib qorinoyoqlilar yuragiga kislorod bilan to‘yingan arteriya qon keladi. Qon rangsiz, uning tarkibida amyobotsit hujayralar bor.

Nerv sistemasi. Tuban tuzilgan vakillari nerv sistemasi yonbosh nervlilarga o‘xshash tuzilgan, nerv gangliylari bo‘lmaydi yoki gangliylar kuchsiz rivojlangan. Nerv hujayralari nerv tomirlari bo‘ylab joylashadi. Yuksak qorinoyoqlilarda nerv hujayralari nervlarning muayyan joyida to‘planib, nerv tugunlari hosil qiladi. Oldjabrali qorinoyoqlilarda besh juft nerv gangliylari bor. Ularning birinchi jufti *serebral gangliylar* halqum ustida, ikkinchi jufti *pedal gangliylar* oyoq oldingi qismida, uchinchi jufti *plevral gangliylar* pedal gangliylar ustida, to‘rtinchi juft *vistseral gangliylar* orqa ichak ostida, beshinchi juft *pariyetal gangliylar* plevrovistseral nerv stvoli orqasida joylashgan. Gangliylar nerv stvollari orqali tutashgan. Bir xil nomdagi gangliylarni tutashtiradigan nervlar *komissuralar*, har xil gangliylari tutashtirib turadigan tolalar *qonnektivalar* deyiladi. Serebral nerv gangliylari ko‘zlar, statotsistlar, halqum va paypaslagichlarni, pedal - oyoq muskullarini, plevral - mantiyani, pariyetal - ktenidiy va osfradiylarni va vistseral gangliylar esa ichki organlar ishini boshqaradi.

Qorinoyoqlilarda alohida organlarning ishini boshqarib turadigan qo‘shimcha gangliylar (masalan, halqum, ya‘ni bukkal gangliy) ham bor.

Sezgi organlari. Paypaslagichlar, mantiya chetlari tuyg‘u vazifasini bajaradi. Kimyoviy sezish vazifasini bajaradigan *osfradiylar* ktenidiylar asosida joylashgan. Osfradiylar ikkala tomonida 100–150 varaqchalari bo‘lgan pushtachalardan iborat. Bir qarashda ktenidiylarga juda o‘xshaydi. Pushtachalarda joylashgan ganglioz xujayralardan yaproqchalarga nervlar ketadi. Qorinoyoqlilar boshidagi oldingi juft paypaslagichlari ta‘m va hid bilish organi vazifasini bajaradi.

Muvozanat saqlash organlari bir juft yopiq pufakchalardan iborat. Pufakchalar epiteliysi hilpillovchi sezgir xujayralardan iborat. Pufakcha bo'shlig'i suyuqligida bir qancha mayda ohak toshchalar - statolitlar suzib yuradi.

Qorinoyoqlilar ko'zlari paypaslagichlari asosida, yoki ikkinchi juft paypaslagichlar ustida joylashgan. Sodda ko'zlar oddiy chuqurchadan, murakkab ko'zlar esa ichida gavhari va shishasimon tanachasi bo'lgan ko'z pufagidan iborat.

Jinsiy sistemasi. Qorinoyoqlilar ayrim jinsli (oldjabralilar) va germafrodit (o'pkalilar, orqa jabralilar) bo'lishi mumkin. Jinsiy bezlari bitta tuxumdon yoki urug'dondan, germafrodit vakillarida germafrodit bezidan iborat. Bu bez urug' va tuxum xujayralarni hosil qiladi. Erkak mollyuskalarning urug' yo'li bor. Bir qancha mollyuskalarning muskulli o'simta shaklidagi qo'shiluv organi bo'ladi. Urg'ochi mollyuskalarning tuxum yo'li kengayib, bachadon va urug' qabul qilgichni hosil qilishi mumkin.

Germafrodit o'pkali mollyuskalarning jinsiy organlari germafrodit bezdan va u bilan bog'liq germafrodit naychadan iborat. Naycha ikkiga ajralib, tuxum va urug' yo'lini hosil qiladi. Tuxum yo'lining kengaygan qismi bachadon deyiladi. Bachadon jinsiy qin orqali jinsiy kloakaga ochiladi. Urug' yo'li muskulli qo'shilish organi (penis) ichidan o'tadi. Qo'shilish organi ham bachadonga ochiladi. Jinsiy qinga yana haltasimon urug' qabul qilgich va ohak ninali xaltaning yo'li ochiladi. Ohak nina qo'shilish paytida jinsiy qin devoriga sanchilib, uni qitqilaydi. Mollyuskalar har doim chetdan urug'lanadi.

Rivojlanishi. Qorinoyoqlilar uchun odatda ichki urug'lanish xos. Tuban qorinoyoqlilar orasida tashqi urug'lanadigan turlari ham bor. Mollyuskalar tuxumlarini to'p qilib, suv ostidagi narsalarga yopishtirib qo'yadi. Tuban vakillari tuxumlaridan halqali chuvalchaglarniki singari *troxofora* (97-rasm) lichinkasi rivojlanib chiqadi. Lichinkaning og'izoldi kipriklari va tepa toji yaxshi ko'rinib turadi. Troxoforadan keyinchalik yelkanli - *veliger* lichinkasi rivojlanib chiqadi.

Ko'pchilik qorinoyoqlilar tuxumidan mollyuskalar uchun xos erkin suzib yuruvchi lichinka - *veliger* rivojlanib chiqadi. Bunday lichinka og'zi

oldida kipriklar bilan o'ralgan 2-4 plastinkalar bor. Plastinkalar hilpillovchi yelkanni hosil qiladi. O'pkali qorinoyoqlilar lichinkasi metamorfozsiz rivojlanadi.



97-rasm. Qorinoyokdilarning rivojlanishi. A - troxofora B - elkancha (buralishidan oldin). V - elkancha (buralishidan so'ng): 1-tepa toji, 2-yuqori yarimsharlar kipriklari, 3-pro-totrox, 4-og'iz, 5-mezodermal varaqlar, 6-chig'anog, 7-ichki xalta, 8-man-tiya, 9-orqa kipriklar, 10-oyoq boshlang'ichi, 11-ichak.

Qorinoyoqlilarning amaliy ahamiyati. Oldjabrali va orqajabralilarning ayrim vakillari chuchuk suvda va ba'zan quruqliqda hayot kechirishga moslashgan. O'pkali mollyuskalar asosan quruqlikda va chuchuk suv havzalarida uchraydi. O'pkali mollyuskalar shimoliy mintaqada qishda, janubda esa yozda va qishda uyquga ketadi. Buning uchun mollyuska tuproqqa kirib, chig'anog'i og'zini shilimshiq bilan yopib oladi. Bir qancha qorinoyoqlilar o'rmalab harakat qilishdan suzib yurishga o'tgan. Ularning chig'anog'i reduksiyaga uchragan yoki yo'qolib ketgan; oyog'i esa toq suzgichga yoki bir juft qanotsimon eshkakka aylangan.

Qorinoyoqlilar xilma-xil oziqlanadi. Ko'pchilik vakillari o'simlikxo'r hisoblanadi. Ular orasida chuvalchanglar, qisqichbaqasimonlar va boshqa mollyuskalar bilan oziqlanadigan yirtqichlari ham ko'p uchraydi. Ayrim turlari ninaterililarda parazitlik qiladi. Bir qancha Yevropa mamlakatlarida tok shillig'i iste'mol qilinadi. Ayrim dengiz qorinoyoqlilari, masalan, trubach va sohil shillig'ini ham iste'mol qilsa bo'ladi. O'rta va Janubiy mintaqalarda turli shilliq qurtlar poliz ekinlari va bog'larga katta ziyon keltiradi.

Oldjabralilar (Prosobranchia) kenja sinfi. Jabrasi bitta yoki bir juft bo'lib, yuragining oldida joylashgan. Ichki mantiya xaltasi 180° ga burilgan. Ko'pchilik vakillari ayrim jinsli. Dengizlarda, ba'zan chuchuk

suvda yoki quruqlikda uchraydi. Bu kenj sinf ikki turkumni o'z ichiga oladi.

Qadimgi qorinoyoqlilar (Archaeogastropoda), ya'ni ikki yurakoldi bo'lmalilar (*Diotocardia*) turkumi - tuban tuzilgan qorinoyoqlilar. Ikki yurakoldi bo'lmasi, pedal nerv stvollari bor, lekin pedal gangliylari rivojlanmagan. Hind okeanida uchraydigan eng tuban tuzilgan *Pleurotomarianing* mantiya kompleksi organlari (jabra, yurakoldi bo'lmasi, buyragi) bir juftan bo'ladi. Dengiz quloqchasi *Haliotisda* esa asimmetriya belgilari paydo bo'lgan, uning o'ng jabrasi chap jabrasidan kichikroq, chig'anog'i quloqsimon. Korall riflarida uchraydigan *Docoglossaning* o'ng ktenidiysi bo'lmaydi. Tipik vakili dengiz likopchasi - *Patella* deyarli hamma dengizlar qirg'ogi yaqinida uchraydi.

Bitta yurakoldi bo'lmalilar (Monotocardia). Mantiya kompleksi organlari bittadan, tana chap tomonida joylashgan. Chuchuk suvda yoki quruqlikda yashashga moslashgan vakillarida ktenidiy bo'lmaydi yoki u ikkilamchi jabralar bilan almashinadi. Pedal gangliylari rivojlangan. Dengizning litoral qismida odatda *Littorina* ko'p uchraydi. Atlantika va Tinch okeani Shimoliy qismida uchraydigan *Buccinum* iste'mol qilinadi. Ko'l va hovuzlarda *Viviparus* va *Bithynia* uchraydi. Uzoq Sharq dengizlarida yirtqich *rapana* keng tarqalgan. Bu mollyuska Qora dengizga ham kelib qolgan. Oldjabralilar oyog'ida chig'anog'i teshigini yopib turuvchi qopqoqchasi bo'lishi bilan o'pkali mollyuskalardan farq qiladi. Dengizlarda uchraydigan eshkakoyoqlilar (*Heteropoda*) plankton hayot kechiradi. Mollyuskalar oyog'i o'rta qismi yon tomonlardan siqilgan tik suzgichni hosil qiladi; keyingi qismi dumga o'xshash cho'ziq bo'ladi. Ular yirtqich hayot kechiradi. Ayrim turlari ninaterillilarda parazitlik qiladi.

Orqajabralilar (Opisthobranchia) kenja sinfi. Orqajabralilar mantiya kompleksi organlari oldingi tomondan tanasining o'ng tomoniga siljigan. Yagona jabrasi yuragi ortida joylashgan. Odatda chig'anog'i reduksiyaga uchragan. Germafrodit. Faqat dengizlarda uchraydi. Yopiqjabralilar (*Tectibranchia*) va yalang'och jabralilar (*Nudibranchia*) turkumlariga bo'linadi. Yopiq jabralilarning ktenidiysi va odatda chig'anog'i bo'ladi. Bu turkumga kanotovklilar (Pteropoda) va Shimoliy dengizlarda keng tarqalgan dengiz avliyosi (*Clione limacina*) kiradi (94-ras.mga qarang).

Dengiz avliyosining chig'anog'i bo'lmaydi, tanasi pushti qizg'ish, tishsiz kitlarning ozig'i hisoblanadi.

Yalang'ochjabralilar ktenidiysi reduksiyaga uchragan; uning o'rniga ikkilamchi jabra hosil bo'ladi. Chig'anog'i bo'lmaydi. Shimoliy dengizlarda keng tarqalgan *Dendronotus*, *Catriona* urug'lariga mansub yalang'ochjabralilar tanasining orqa tomonida juda ko'p jabralari bo'ladi.

O'pkali mollyuskalar (Pulmonata) kenja sinfi. O'pkali mollyuskalar, ya'ni shilliqqurtlarning ktenidiy jabralari yo'qolgan. O'pkasi mantiya bo'shlig'idan hosil bo'lgan. Tovoni oldingi qismida joylashgan shilimshiq bezi suyuqdgigi tovonini ho'llab turadi. Mollyuska ana shu yupqa shilimshiq parda ustida sirpanib harakat qiladi. Hamma o'pkalilar germafrodit. Quruqlik va chuchuk suv havzalarida yashaydi. Ular o'troq ko'zlilar va poyacha ko'zlilar turkumlariga ajratiladi.

O'troq ko'zlilar (Basommatophora) asosan chuchuk suvlarda hayot kechiradi. Ular o'pkasini havoga to'dirish uchun damba-dam suv yuzasiga ko'tarilib turadi. Ko'zlari ikkinchi juft paypaslagichlari asosida joylashgan. Bu turkum vakillaridan chuchuk suv shilig'i (*Lymnaea stagnalis*) ko'l va hovuzlarda uchraydi. Uning kattaligi 6-7 sm, suv o'tlari va mayda jonivorlar bilan oziqlanadi. Botqoqliklar, ko'lmak suvlar va buloqlarda *kichik suv shillig'i (Lymnaea truncatula)* keng tarqalgan. Bu shilliq sutemizuvchilarning xavfli paraziti jigar qurtining oraliq ho'jayini hisoblanadi.

Poyachako'zlilar (Stylommatophora) turkumi- asosan quruqlikda tarqalgan, yuksak tuzilgan qorinoyoqlilar kiradi. Paypaslagichlari ikki juft bo'lib, ko'zlari ikkinchi juft paypaslagichlarning uchki qismida joylashgan. Paypaslagichlari va terisi tuyg'u hamda hid bilish vazifasini bajaradi. Ko'pchilik poyachako'zlilarning yaxshi rivojlangan chig'anog'i bo'ladi. Janubiy Yevropa mamlakatlarida keng tarqalgan *tok shillig'i (Helix pomatia)* chig'anog'i balandligi 5 sm ga yetadi. Shilliq o'simliklar yashil qismlari bilan oziqlanib, katta ziyon keltiradi.

Janubiy hududlar, jumladan, Orta Osiyoda yalang'och shilliqlar keng tarqalgan. Ular chig'anog'ining qoldig'i mantiya bilan qoplangan. Ba'zi turlarida chig'anoq qoldig'i ham bo'lmaydi. Ular salqin, nam va quyosh tushmaydigan joylarda uchraydi. Issiq yoz kunlari daraxtlar kovagi yoki

tuproqqa kirib oladi. Shilliqlar yashil o'simliklar bilan oziqlanib, katta ziyon keltiradi. Ayniqsa yog'ingarchilik ko'p bo'lgan yillari ular tez ko'paya boshlaydi. Ular yoz quruq va issiq bo'lganida ko'plab qirilib ketadi. Yalang'och shilliqlar orasida *dala shillig'i Agriolimax arion* keng tarqalgan. Salqin joylarda uchraydigan *qahrabo shillig'i Succinea* parazit so'rg'ichlilarning oraliq xo'jayini hisoblanadi.

To'pshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang

1. Qorinoyo'qlilar tashqi tuzilishi uchun xos belgilar: A-chig'anog'i spiralsimon, B-oyog'i chig'anoq ichida, D-bilateral simmetriyasi, E-chig'anog'i ikki pallali, F-tanasi chig'anoq ichida buralib joylashgan, G-tanasi simmetriyasiz, H-gavdasi tana va oyo'qdan iborat, I-gavdasi bosh, tana va oyo'qdan iborat.

2. Qorinoyo'qlilar organlari va ularning tuzilishini juftlab ko'rsating. A-ko'rish, B-tuyg'u, D-harakatlanish, E-nafas olish: 1-ostki qismi kengaygan, yassi, 2-bir juft paypaslagichlari ustida yoki asosida joylashgan, 3-jabralar yoki o'pka, 4-bir Yoki ikki juft paypaslagichlar.

3. Tok shillig'i tanasi qismlari va ular uchun xos belgilarni juftlab ko'rsating. A-oyoq, B-paypaslagich, D-ko'z, E-chig'anoq: 1-bir juft, boshi ikki yonida, 2-spiral buralgan, 3-yassi qorin tomonida, 4-bir juft, paypaslagichlar asosida joylashgan.

4. Tok shillig'i oziqlanishini tartib bilan ko'rsating. A-oziq oshqozonga tushadi, B-oziq qoldig'i anal teshigidan chiqariladi, D-oziq jigarga o'tadi, E-oziqni qirib oladi, F-oziq hazm bo'ladi, G-oziq ichakka o'tadi, I-oziq halqumga o'tadi.

5. Shilliq nafas olishini tartib bilan ko'rsating. A- kislorod o'pkadan qonga o'tadi, B- havo o'pkaga o'tadi, D-shilliq suv yuzasiga ko'tariladi, E-qondan o'pkaga karbonot angidrid chiqadi, F-nafas teshigi ochiladi.

6. Qon aylanishini yurakdan chiqayotgan qondan boshlab tartib bilan ko'rsating. A-organlar orasidagi boshliq, B-yurak bo'lmasi, D-mayda kapillarlar, E-o'pka kapillarlari, F-yurak qorinchasi, G-yurakdan ketuvchi tomirlar, H-yurakka keluvchi tomirlar, I-o'pkaga ketuvchi qon tomirlari.

7. Qorinoyo'qlilar va ularning ahamiyatini juftlab ko'rsating. A- suv shillig'i, B-yalang'och shilliq, D-tok shillig'i, E-rapana: 1-lantsetsimon so'rg'ich oraliq ho'jayini, 2-yirtqich, 3-ekinlar zararkunandasi, 4-jigar qurti oraliq xo'jayini.

8. Quruqlik qorinoyoqlilarqini ko'rsating: A-rapana, B-tok shillig'i, D-bedapoya shillig'i, E-yalang'och shilliq, F-kichik shilliq, G-bitiniya.

9. Tok shillig'i sistematik o'rtini tipdan boshlab tartib bilan ko'rsating: A-Helix, B- Pulmonata, D-Gastropoda, E-Pomatia, F-Mollusca, G-Conchifera.

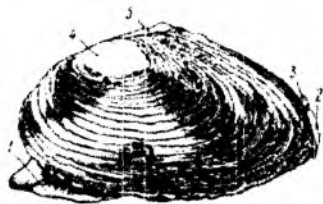
10. Qorinoyoqlilar va ularga xos belgilarni juftlab yozing: A-yalang'och shilliq, B- tok shillig'i, D-rapana, E-yalang'och jabralilar: 1-ko'zi poyachada joylashgan, 2-uzoq sharq va qora dengizda uchraydi, 3-jabralari tasasi orqa qismida joylashgan, 4- chig'anog' reduksiyaga uchragan.

11. Quyidagi tushunchalar o'miga 15-rasmdagi raqamlarni yozing: A-qirg'ich, B-ko'z, D-paypaslagich, E-jigar, F-bosh gangliysi, G-oyoq gangliysi, H-oyoq, I-so'lak bezi, J-keyingi ichak, K-plevral gangliy, L-visceral gangliy, M-ayirish organi, N-yurak.

4.8.4. Plastinkajabralilar (*Lamellibranchia*), ya'ni ikkipallalilar (*Bivalvia*) sinfi

Plastinkajabralilar chig'anog'i ikkita palladan iborat bo'lib, tanasini ikki yon tomondan qoplab turadi. Boshi bo'lmaydi. Oyog'i ponasimon. Plastinkasimon jabralari mantiya bo'shlig'ida oyog'ining ikki yonida joylashgan. 15 mingdan ortiq turi ma'lum. Dengiz va chuchuk suvlarda hayot kechiradi.

Tashqi tuzilishi. Tanasi cho'ziq, ikki yondan siqilgan, bilateral simmetriyali bo'lib, tana va oyoq bo'limlaridan iborat. Boshi reduksiyaga uchragan (98-rasm). Ponasimon oyog'i qorin tomondan chiqib turadi. Oyog'ini suv tubiga tirab, gavdasini asta-sekin tortib olishi orqali juda sekin harakatlanishi mumkin. Harakatsiz yopishib yashaydigan vakillarining oyog'i rudimentar bo'ladi (midiyalar) yoki butunlay yo'qolib ketadi (ustritsalar). Ko'pchilik harakatsiz mollyuskalar oyog'ining ostki yuzasiga bissus bezlarining yo'li ochiladi. Bezlar ajratib chiqargan suyuqlik suvda qotib, ipakka o'xshash pishiq tolali bissus iplarini hosil qiladi. Bu tolalar yordamida mollyuska suv ostidagi predmetlariga mahkam yopishib oladi. Ayrim tuban plastinkajabralilar (*Protobranchia*) turkumi qorinoyoqlilarga o'xshash yassi oyoqlarid sirpanib harakat qiladi.



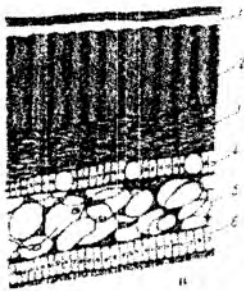
98-rasm. Baqachanoqning tashqi tuzilishi.

1-oyoq, 2- jabra sifoni, 3-kloaka sifoni, 4-chig'anog' cho'qqisi, 5-chig'anog'ni qo'shuvchi paylar.

Mollyuska tanasi mantiya bilan qoplangan. Mantiya ikkita burma shaklida tanasi ikki yonidan osilib turadi. Burmalari bilan mollyuska tanasi o'rtasidagi mantiya bo'shlig'ida yagona oyog'i va jabralari joylashgan. Mantiya burmalari orqa tomondan o'zaro qo'shilib ketgan; oldingi va keyingi chetlari erkin bo'ladi. Ko'pincha mantiya burmalari cheti bir necha joydan tutashib, mantiya bo'shlig'i teshiklari hosil bo'ladi. Odatda mantiya burmalari ikki joydan tutashib, torroq ostki va ustki hamda kengroq qorin mantiya teshiklarini hosil qiladi. Ostki teshik- kirish sifoni, u orqali mantiya bo'shlig'iga suv bilan birga oziq moddalar va kislorod kiradi. Ustki - chiqarish sifoni orqali suv va oziq qoldiqlari chiqib ketadi. Qorin qismi oldida joylashgan teshikdan oyog'i chiqib turadi. Qumda ko'milib yashaydigan turlarining sifonlari nayga o'xshash uzun bo'ladi. Sifonlar qumdan chiqib turadi. Ular orqali mantiya bo'shlig'iga toza suv kelib turadi (99-rasm).

Ikki pallali chig'anoq mollyuska tanasini ikki yondan qoplab turadi. Ko'pincha chig'anoq ikkala pallasi ham bir xil kattalikda bo'ladi. O'troq yashaydigan mollyuskalar chig'anog'ining ostki va ustki pallalari shakli va o'lchami har xil bo'ladi. Ba'zi mollyuskalar (kema qurti) chig'anog'i reduksiyaga uchragan bo'lib, tanasining kichik bir qismini yopib turadi. Chig'anoqdagi halqalar soni mollyuska yoshiga mos keladi. Ikki pallalilar chig'anog'i pallalari orqa tomondan elastik pay- *ligament* va maxsus qulf yordamida tutashgan. Ligament pay chig'anoq pallalarini qiya ochilib turishiga imkon beradi; Qulf esa birining chukurchasiga ikkinchisi kirib turadigan tishsimon ikkita o'simtadan iborat. Chig'anoq pallalari bitta yoki ikkita muskullar yordamida yopiladi. Muskullar qisqarganida chig'anoqlar yopiladi. Muskullar bo'shshanganida elastic ligament chig'anoqlarni ochib yuboradi. Chig'anoq mantiya burmalarida joylashgan bezlar ajratib chiqaradigan sekret hisobidan yiriklashadi. Qishda odatda mollyuskalarning o'sishi to'xtaganligi sababli chig'anoqda yillik halqalar hosil bo'ladi.

Ikki pallalilar chig'anog'ining sadaf qavati yaxshi rivojlangan. Chig'anoq bilan mantiya epiteliysi orasiga yot narsa, masalan, qum zarrasi, voki o'lik hujayra tushib qolganida mantiya yot narsa atrofiga sadaf ishlab chiqara boshlaydi. Sadaf tobora yiriklashib, marvaridga aylanadi.



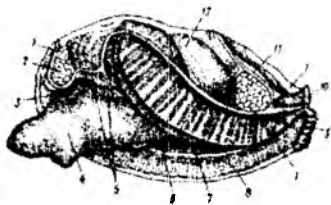
99-rasm. Ikki pallali molluskalar chig'anog'ining tuzilishi. A- tashqi ko'rinishi: 1-qulfi-niig tishlari, 2-plastinka shaklidagi yon tishlari, 3-yopuvchi muskullar izi. B- chig'anog'i va mantiya kesmasi: 1-chig'anoqning qonxiolin qavati, 2-chig'anoqning chinni qavati, 3-chig'anoqning sa-daf qavati, 4-mantiyaning ichki epiteliysi, 5-mantiyaning o'rt'a biriktiruvchi to'qima qavati, 6-mantiyaning tashqi epiteliysi.

Hazm qilish sistemasi. Og'iz teshigi gavdasi oldingi uchida oyog'i ustida joylashgan. Og'zi ikki yonida joylashgan parraklari hilpillovchi kipriklar bilan qoplagan. Kipriklarning yelpinishi ta'sirida oziq zarralari suv bilan birga og'iz teshigiga yaqinlashadi. Og'iz teshigidan oziq qisqa qizilo'ngach orqali oshqozonga, undan o'rt'a ichakka tushadi. Oshqozonga jigar yo'li ochiladi. O'rt'a ichak bir necha marta buralib, tananing keyingi qismida orqa ichakka ulanib ketadi. Orqa ichak yurak qorinchasini teshib o'tib, orqa chiqarish teshigi bilan tugaydi (100,101-rasmlar). Ikki pallalilar bosh qismi reduksiyaga uchraganligi sababli hazm qilish sistemasining bosh bo'limiga tegishli qismlari bo'lmaydi. Ular suvdagi detrit, plankton organizmlar va bakteriyalar bilan oziqlanadi.

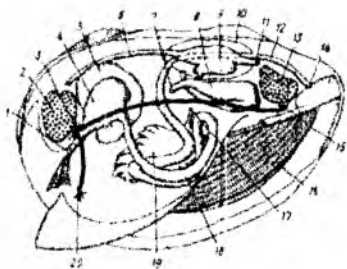
Nafas olish sistemasi. Odatda ikkita ktenidiy tipidagi jabralardan iborat. Mantiya bo'shlig'ida oyog'i ikki yonida joylashgan.

Qon aylanish sistemasi. Yuragi tanasi orqa tomonida yurakoldi xaltasida joylashgan. Odatda yurak bitta qorinchadan va ikkita bo'lmachadan iborat. Yurak bo'lmachalari soni jabralar soniga mos keladi. Ayrim tuban ikki pallalilar yuragi ikkita bo'ladi. Boshqa ikkipallalilarda yurak embrional rivojlanishda dastlab ikkita bo'ladi; keyinchalik birga qo'shilib, keyingi ichakni o'rab oladi. Shu sababdan orqa ichagi yurak qorinchasini teshib o'tganga o'xshaydi. Yurak qorinchasidan oldinga va keyinga aortalar chiqadi. Ichak ustida joylashgan oldingi aortadan qon

oyoq va mantiyaning oldingi qismiga boradi. Ichak ostida joylashgan orqa aorta ikkita arteriyalarga ajralib, qonni parenxima lakunlariga, ulardan perikardiy ostida joylashgan venoz lakunlarga olib boradi. Lakunlardan qon jabra kapillarlariga o'tib oksidlanadi. Ulardan qon tomirlarui orqali yurak bo'lmalariga quyiladi.



100-rasm. Baqachanoqning (*Anadonta*) ichki tuzilishi. 1-mantiya chizig'i, 2-oldingi yopuvchi muskullar, 3-og'iz, 4-oyoq, 5-og'iz paypaslagich, 6-ich-ki chap yarim jabra, 7-tashqi chap yarim jabra, 8-o'ng mantiya, 9-ki-rish sifoni, 10-chiqish sifoni, 11-orqa ichak, 12-perikardiy.



101-rasm. Ikki pallali mollyuskalarning tuzilish sxemasi. 1-og'iz, 2-oldingi yopuvchi muskul, 3-tserebroplevral gangliyi, 4-oshqo-zon, 5-jigar, 6-oldingi aorta, 7-buyrakning tashqi teshigi, 8-yurak old bo'lmasisiga ochiladigan buyrak, 9-yurak, 10-perikardiy, 11-orqa aorta, 12-orqa ichak, 13-orqa yopuvchi muskul, 14-apal teshik, 15-vistseral-parietal gangliyi, 16-jabralar, 17-jinsiy bez teshigi, 18-urta ichak, 19-jinsiy bez, 20-pedal gangliyi.

Ayirish sistemasi. Plastinkajabralilarning metanefridiylarga o'xshash bir juft buyraklari tanasining keyingi ikki yonida joylashgan. Ular keng naysimon xaltachalardan iborat bo'lib, bir uchi perikardiyga, ikkinchi uchi mantiya bo'shlig'iga ochiladi. Perikardiy devoridagi perikardial bezlar ham ayirishda ishtirok etadi. Bu bezlar ba'zan perikardiydan ikkita xalta shaklida ajralib chiqqan *keberov organini* hosil qiladi. Bezlar ishlab chiqargan moddalar dastlab perikardiyga, undan buyrak orqali tashqi muhitga chiqariladi.

Nerv sistemasi. Plastinkajabralilarning faqat 3 juft nerv gangliylari serebroplevral gangliylar qizilo'ngach ustida, pedal gangliylar- oyog'ida, uchinchisi- vistseroparietal gangliylar tanasining keyingi qismida

chigʻanoq muskuli ostida joylashgan. Gangliylar- komissuralar orqali bir-biri bilan bogʻlangan. Nerv tugunlari ichki organlar, osfradiylar va jabralarni innervatsiya qiladi. Serebroplevral nerv gangliylari serebral va plevral nerv gangliylarining qoʻshilishi natijasida kelib chiqqan. Chunki tuban ikkipallalilar (Protobranchia)flla serebral va plevral nervlar qoʻshilmagan boʻladi.

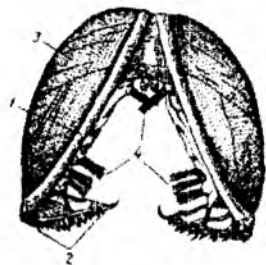
Sezgi organlari. Plastinkajabralilar suv tubidagi loyga koʻmilib olib, passiv hayot kechiradi. Shuning uchun sezgi organlari yaxshi rivojlanmagan. Jabralar asosida kimyoviy sezgi organ osfradiy va pedal gangliylari yaqinida ikkita statotsist joylashgan. Koʻzlari va paypaslagichlari boʻlmaydi. Ayrim vakillari, masalan, taroqchalar (Pecten) va yurakcha (Cardium)ning mantiyasi chetlarida yoki sifonlari yaqinida ikkilamchi koʻzchalar paydo boʻlgan. Taroqchada bunday koʻzchalar soni bir necha yuztaga yetadi. Ogʻiz oldidagi parraklar, mantiya chetida yoki sifonlarga yaqin joylashgan oʻsimtalar tuygʻu vazifasini oʻtaydi.

Jinsiy sistemasi va rivojlanishi. Juda koʻpchilik vakillari ayrim jinsli, lekin jinsiy dimorfizm koʻzga tashlanmaydi. Bir juft jinsiy organlari, tanasining oldingi qismida joylashgan. Tuxum va urugʻ yoʻllari oyogʻi asosida tashqariga ochiladi. Birmuncha sodda tuzilgan vakillarida tuxum va urugʻ yoʻli boʻlmaganligi tufayli jinsiy bezlari buyrakka ochiladi.

Tuxumi koʻpincha tashqi muhitda urugʻlanadi; lichinkasi troxofora deyiladi. Chigʻanogʻi dastlab plastinka shaklida lichinkaning orqa tomonida shakllanadi; keyinroq oʻrta chizigʻidan bukilib, bu joyda ligament hosil kiladi. Troxofora bir qancha oʻzgarishlardan soʻng hamma dengiz mollyuskalari uchun xos boʻlgan yelkanli lichinka veligerga aylanadi. Veliger ikkipallali chigʻanogʻi orasidan yelkanini chiqarib suzib yuradi. Yelkani tuzilishi voyaga yetgan mollyuskaga juda oʻxshab ketadi. Uning boshlangʻich oyogʻi, mantiyasi, nerv gangliylari, oshqozoni, jigari va boshqa organlari rivojlangan, lekin ayirish sistemasi protonefridiylar shaklida boʻladi. Vaqt oʻtishi bilan lichinka suv tubiga choʻkib, turli predmetlarga yopishib oladi va voyaga yetgan mollyuskaga aylanadi.

Chuchuk suv plastinkajabralilarining rivojlanishi birmuncha boshqacha boradi. Baqachanoq tuxumlarini jabra yaproqchalari orasiga qoʻyadi. Tuxumdan chigʻanogʻi ikki pallali lichinka gloxidiy (102-rasm)

chiqadi. Chig'anog'ining qorin tomoni qirrasida uchi qayrilgan bir juft tishchasi bo'ladi. Yumaloq chig'anog'i pallalarining yopuvchi muskullari bir tutam, jabralari bo'lmaydi. Oyog'i yaxshi rivojlanmagan. Qorin tomonida bissus bezlaridan uzun va yopishqoq bissus iplari chiqib turadi. Yonidan baliq uzib o'tayotganida baqachanoq lichinkalarini sifonidan suvga chiqarib yuboradi. Gloxidiy bissus ipi va chig'anog'ii tishchalari yordamida balikning jabrasiga yoki suzgichlariga yopishib oladi. Terining qitiqlanishi tufayli lichinka yopishgan joyda epiteliy o'sib, uni qoplab oladi. Lichinka baliq terisi bilan oziqlanib o'sadi; asta-sekin yosh mollyuskaga aylanadi. Teridagi shish yorilib, mollyuska suv tubiga tushadi. Lichinka o'z xo'jayini hisobidan oziqlanadi va undan tarqalish uchun foydalanadi.



102-rasm. Baqachanoqning gloxidiy lichinkasi. 1-chig'anoq pallalari, 2-chig'anoq tishchalari, 3-chig'anoqni yopuvchi muskullar 4- sezgir tukchalar.

Ekologiyasi. Mollyuskalar - kam harakat yoki harakatsiz bentos hayvonlari. Bir qancha turlari bissus iplari yordamida suv tubidagi predmetlarga yopishib yashaydi. Ular mantiya bo'shlig'i orqali juda ko'p suvni filtrlab o'tkazadi. Plastinkajabralilar suvni tabiiy tozalab beruvchi biofiltratorlar hisoblanadi. Ayrim plastinkajabralilar oyoq bezlari toshlarni erita oladigan suyuqlik ishlab chiqaradi. Ular bu bezlar yordamida toshlarni teshib, chuqurchaga kirib oladi. Toshteshar mollyuskalar *Pholas*, *Lithophaga* avlodlariga kiradi.

Ahamiyati. Xalq xo'jaligida ustritsalar, dengiz taroqchalari, midiyalar, sadafdorlar va marvariddorlar katta ahamiyatga ega. Ustritsalar (*Ostrea*) dengiz tubida yopishib hyashaydi. Chig'anog'i asimmetrik tuzilgan, uning substratga yopishgan qavariq pallasi ustki pallasiga nisbatan yirikroq. Ustritsalar dengizning sayoz joylarida to'planib, *ustritsa bankalarini* hosil qiladi (103-rasm). Bir qancha mamlakatlarda ustritsa

o'stiriladigan xujaliklar tashkil etilgan. Ularning go'shti vitaminlarga boy mahsulot sifatida iste'mol qilinadi. Angliya, Fransiya, AQSH va Yaponiya kabi mamlakatlarda ustritsalar ko'p miqdorda ovlanadi.



103-rasm. Ovqat uchun ishlatiladigan ikkipallali mollyuskalar. A - ustritsalar, B - midiya.

Dengiz taroqchalari (*Pecten*) dengiz tubida yashaydi, lekin substratga yopishib olmaydi. Chiroyli doirasimon shakldagi chig'anoq'i sirtida radial chiziqlar tortilgan bo'ladi. Xavf sezganida mollyuska chig'anoq'ini zarb bilan yopadi. Chig'anoq ichidan otilib chiqqan suv uni ko'tarib tashlaydi, ya'ni u bir sakrab tushadi. Dengiz taroqchalari go'shtidan qonservalar tayyorlanadi. Uzoq Sharq dengizlarida ko'p uchraydi. Midiyalar (*Mytilus*) chig'anoq'i qoramtir tusda, ulardan biri tekisroq, ikkinchisi esa qavariq bo'ladi. Mollyuskalar bir dasta bissus ipchalari yordamida substratga yopishib oladi (103-rasmga qarang). Midiyalar ham ustritsalar singari maxsus xo'jaliklarda ko'paytiriladi.

O'zbekiston va boshqa bir qancha mamlakatlarning daryo va ko'llarida baqachanoqlar (*Anadonta*) uchraydi. Ularning chig'anoq'i cho'ziq oval shaklida, yashil-qo'ng'ir rangli, ikkala tavaqasi ham bir xil kattalikda bo'ldi. Chig'anoq pallari ligament pay orqali tutashgan, tishchali qulfi bo'lmaydi. Baqachanoq ponaga o'xshash oyog'ini suv tubidagi loyga tirab harakat qiladi. Uning go'shtini chorva mollari oziqasiga qo'shib berish mumkin.

Sadafdorlar (*Unio*)ning chig'anoq'i cho'ziq va qalin bo'lib, sadaf tugmalar tayyorlashda foydalanladi. Ular Yevropa va Shimoliy Amerikaning chuchuk suvli ko'llari va daryolarida tarqalgan. Dengiz marvariddorlari (*Pinctada*) Qizil dengiz, Hind va Tinch okeanlarda 5–15 m chuqurlikda yashaydi (104-rasm). Yaponiya va boshqa ayrim davlatlarda marvariddorlarni dengizda maxsus to'r xaltaga solib

ko'paytiriladi. Shimoliy daryolarda chuchuk suv marvariddorlari (*Margaritifera*) uchraydi. Ular hosil qilgan marvaridlar nisbatan kichikroq bo'ladi.



104-rasm. Marvariddor. A - tashqi ko'rinishi, B - Ayrim marvarid (kesib ko'rsatilgan).

Plastinkajabralilar orasida zararkunanda turlari ham uchraydi. Yevropa va Osiyoning chuchuk suvli va sho'rlangan suv havzalarida dreysenalar (*Dreissena*) keng tarqalgan. Ular bissus ipchalari yordamida bentosdagi narsalarga yopishib oladi. Dreysenalar juda tez ko'payib, inshootlarni izdan chiqaradi. Dreysina suv o'tkazgich quvurlarida ko'payib ularni izdan chiqarishi, ular murdasi esa ichimlik suvni ifloslantirishi mumkin. Orol dengizida *Dreissena polymorpha* tarqalgan.

Dengiz portlaridagi yog'och inshootlariga kema qurti (*Teredo navalis*) katta ziyon keltiradi. Uning tanasi uzun chuvalchangsimon, chig'anog'i reduksiyaga uchragan, faqat ikkita yaproqcha shaklida tanasi oldingi qismida saqlanib qolgan (105-rasm). Chig'anog'i yordamida mollyuska kemalarning suvosti yog'och qismi va portlardagi yog'och inshootlarni teshib, kirib oladi. Kema qurti Qora dengiz va Uzoq Sharq dengizlarida ham keng tarqalgan.

Plastinkajabralilar sinfi birlamchijabralilar (*Protobranchia*), ipsimonjabralilar (*Fillibranchia*), haqiqiy plastinkajabralilar (*Eulamellibranchia*), to'siqlijabralilar (*Septibranchia*) turkumlariga ajratiladi. Birlamchijabralilar ancha mayda va sodda tuzilgan. Ularga shimoliy dengizlarda uchraydigan *Joldia* va *Nucula* misol bo'ladi. Ipsimonjabralilar jabra yaproqchalari ipga o'xshash uzun. Ularga keng

tarqalgan midiyalar, dengiz taroqchalari, ustritsalar, dengiz marvariddorlari misol bo'ladi. Haqiqiy plastinkajabralilar keng tarqalgan, jabralari ikki qavat panjaraga o'xshash tuzilgan. Dreyssenalar, chuchuk suv marvariddorlari, sadafdorlar, baqachanoq, kema qurti va toshtesharlar ana shu guruhga kiradi. Tropik dengizlarda uchraydigan eng yirik mollyuska tridakna (*Tridacna*) chig'anog'i diametri 1,35 m gacha, og'irligi 250 kg ga etadi.



105-rasm. Kema qurti *Teredo navalis* va uning yog'ochdagi yo'llari.

4.8.5. Kurakoyoqlilar (*Scaphopoda*) sinfi

Kurakoyoqlilarning tashqi ko'rinishi ko'proq qorinoyoqlilarga o'xshash. Chig'anog'i yaxlit konussimon nayga o'xshash, oldingi kengaygan tomonidan oyog'i va boshi chiqib turadi. Hazin qilish sistemasi ham qorinoyoqlilarnikiga o'xshaydi. Lekin tana simmetriyasi, mantiya bo'shlig'i va nerv sistemasining tuzilishi plastinkajabralilarga o'xshaydi. O'simtaga o'xshash boshining uchki qismida og'iz teshigi joylashgan. Boshidagi uchi to'mtoq mo'ylovlari sezgi va ozig'ini ushlab vazifasini bajaradi. Oyog'i to'mtoq konus shaklida, uning asosida bir juft plastinkasimon yon o'simtali bo'ladi. Kurakoyoqlilar nomi ana shu o'simtalar tufayli kelib chiqqan.

Kurakoyoqlilar suv tubidagi loyga ko'milib hayot kechiradi, faqat tanasining keyingi uchi loydan chiqib turadi. Chig'anoq uchidagi teshikdan mollyuska tanasiga toza suv kirib turadi. Foraminiferalar va

boshqa mayda suv hayvonlari bilan oziqlanadi. Ozig'ini mo'ylovlari uchiga yopishtirib oladi. Kurakoyoqlilarning 300 ga yaqin turlari ma'lum. Chig'anog'i uzunligi 2-3 mm dan bir necha sm ga yetadi.

To'pshiriqlarga javob yozing va bilimingizni baholang

1. Molluskalar qanday tuzilgan? A-tanasi odatda chig'anog' ichida joylashgan, B-tanasi yo'g'on, D-boshi bo'lmaydi, E-tanasi mantiya bilan qoplangan, F-organlar oralig'i g'ovak to'qima bilan to'lgan, E-organlari tana bo'shlig'ida joylashgan.

2. Molluskalar chag'onog'i qavatlarini sirtqi qavatdan boshlab tartib bilan ko'rsating. A-ohak qavat, B-sadaf qavat, D-muguz qavat.

3. Mantiya bo'shlig'i qanday tuzilgan? A-ichki organlar oralig'i mantiya bo'shlig'ini hosil qiladi, B- mantiya bilan tanasi oralig'i mantiya bo'shlig'ini hosil qiladi, D-oyo'qlar mantiya bo'shlig'ida joylashgan. E- mantiya bo'shlig'ida jabralar va sezgi organlari joylashgan, F-chig'anoq va Moluska tanasi oralig'i mantiya bo'shlig'i deyiladi, G- mantiya bo'shlig'iga buyrak ichak va jinsiy organlar yo'li ochiladi.

4. Molluskalar qon aylanish sistemasi qanday tuzilgan. A-qon tomirlari uchi ochiq, B-qon tomirlari tutash, D-qon kapillarlarga quyiladi, E-qon organlar orasiga quyiladi, F-yuragi qopchaga o'xshash, G-yuragi naysimon.

5. Molluskalar ichki organlari qanday tuzilgan? A-ko'pchiligi o'pka bilan nafas oladi, B-o'pka yoki jabra bilan nafas oladi, D-ayirish organlari tasmasimon metanfridiylar, E-ichagi to'g'ri naysimon, F-faqat jabra bilan nafas oladi, G-jigar oziqni hazm qilishda ishtirok etadi.

6. Molluskalar tipi qanday sinflarga bo'linadi. A-qorin oyo'qlilar, B-belbog'lilar, D-ichki pallalilar, E-bir pallalilar, F-bosh oyo'qlilar, G-o'n ovo'qlilar.

7. Ikki pallalilar tanasi bo'limlari va ular uchun xos belgilar-ni juftlab ko'rsating. A- boshi, B- gavidasi, D-jag'lari, E-oziquanishi, F-sezgi organlari, G-chig'anog'i: 1-passiv, 2- yaxshi rivojlanmagan, 3-tana va qorin bo'limidan iborat, 4-ikki pallali, 5- rivojlanmagan, 6-plastinkasimon.

8. Baqachanoq chig'anog'i uchun xos belgilarni ko'rsating. A-kosasimon, B-tuxumsimon, D-oldingi cho'ziq, E-orqa uchi cho'ziq, F-orqa uchi yumaloq, G-oldingi uchi yumaloq, H-pallalari orqa tomondan elastik pay orqali qo'shilgan, H-qorin tomondan maxsus «tishlari» yordamida tutashgan, I-orqa tomondan chig'anoq o'simtalar orqali tutashgan, J-oldingi va keyingi qismida vopishuvchi muskullar bor, K-og'zi qopqoqcha bilan yopiladi.

9. Baqachanoq chig'anog'i ochilib yopilishi va tuzilishiga xos belgilarni juftlab ko'rsating. A-chig'anoq pallalari ochiladi, B-chig'anoq pallalari yopiladi, D-chig'anoq sirtqi qavati, E-chig'anoq o'rta qavati, D-ichki qavati: 1 ohakdan iborat, 2-sadafdin iborat, 3-chig'anoq muskullari qisqarganida, 4-

chiqanoq muskullari bo'shashib, paylari tortilganida, 5-muguzdan iborat.

10. Baqachanoq mantiyasi tuzilishi va funktsiyasi hamda ularga xos belgilarni juftlab ko'rsating. A-funktsiyasi, B- baqachanoq tanasi ikki yonida, D- baqachanoq gavdasi orqa tomonida, E-mantiya ichki yuzasi, D-mantiya bilan tanasi oralig'ida: 1- kiprik bilan qoplangan, 2-gavdani o'rab turadi, 3-burmaga o'xshash osilib turadi, 4-kirish va chiqish sifonini hosil qiladi, 5-mantiya bo'shlig'ini hosil qiladi.

11. Baqachanoq hazm qilish sistemasi qanday tuzilgan? A-og'iz teshigi kipriklar bilan o'ralgan, B-oshqozon ikki bo'lmal, D-halqum yumaloq oshqozonga ochiladi, E-o'rta ichigi to'g'ri naychaga o'xshaydi, F-oshqozonga jigar Yo'li ochiladi, G-oshqozonga oshqozonosti bezi ochiladi, H-o'rta ichak yurak oldi xaliasi ichidan o'tadi, I-ichak chiqarish sifoniga ochiladi.

12. Suv va oziq moddalarni molluska organizmiga o'tishini tartib bilan ko'rsating. A-suv jabralar orqali o'tadi, B-suv bilan kislorod va oziq moddalar kiradi, D-oziq zarralari paypaslagichlar yordamida og'izga o'tadi, E-suv kirish sifoni orqali mantiya bo'shlig'iga o'tadi, F-suv va moddalar almashinuv maxsulotlari chiqarish sifonidan chiqib ketadi, G-kislorod jabralari orqali qopga o'tadi.

13. Organlar va ularga xos belgilarini juftlab yozing. A-ayirish, B-nerv, D-jinsiy, E-yurak, F-jabra, G-hazm: 1-oyo'g'i ikki yonida joylashgan, 2- bir juft, tasmaimon, 3-oshqozon, jigar, ichakdan iborat, 4- yopuvchi muskullar ostida va oyo'q ustida joylashgan tugunlar, 5-ayrim jinsli, 6-qorin va ikki bo'lmadan iborat.

14. Baqachanoq hayot siklini tuxumdan boshlab tartib bilan yozing. A-lichinka moluska tanasidan chiqadi, B-lichinka suv tubiga tushadi, D-tuxumdan gloxidiy lichinka chiqadi, E-gloxidiy baliq terisiga yopishadi, F-jabralarga tuxum qo'yadi, G-lichinka yosh moluskaga aylanadi, H- lichinka 2 oygacha parazitlik qiladi.

15. Ikki pallali molluskalar va ularning ahamiyatini juftlab ko'rsating. A-ustritsalar, midiyalar, B-kema qurti, D-sadafdorlar, E-marvariddorlar, F-baqachanoq. 1-marvarid olinadi, 2-iste'mol qilinadi, 3-baliqlarga ziyon keltiradi, 4-sadaf olinadi, 5-yog'och inshootlariga ziyon yetkazadi.

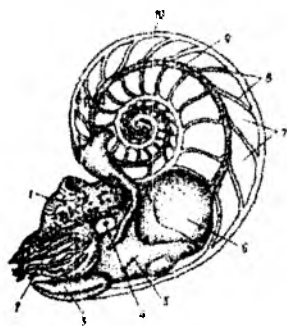
16. Quyidagi nomlar o'rniga 14-rasmdagi raqamlarni yozing: A-oyoq, B-oldingi yopuvchi muskul, D-og'iz, E-orqa ichak, F-kirish sifoni, G-og'iz paypaslagich, H-ichki va tashqi jabralar, I-mantiya, J-chiqish sifoni, K-perikardiy, L-kirish sifoni.

4.8.6. Boshoyoqlilar (Cephalopoda) sinfi

Boshoyoqlilar sinfiga ochiq dengizlarda hayot kechiradigan 700 turga yaqin yirtqich mollyuskalar kiradi. Ular bilateral simmetriyali yirik

huyvonlar bo'lib, suvda erkin suzib yuradi yoki suv tubida o'rmalab harakat qiladi. Chig'anog'i faqat tuban boshoyoqlilarda rivojlangan. Yuksak boshoyoqlilarning chig'anog'i reduksiyaga uchragan bo'lib, mantiya ostida saqlanib qolgan.

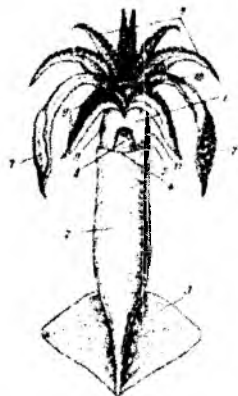
Tashqi tuzilishi. Boshoyoqlilarning tuzilishi boshqa mollyuskalardan keskin farq qiladi. Tanasi aniq bosh va gavdadan iborat. Paypaslagich yoki qo'llarga aylangan oyog'i, boshida joylashgan, og'iz teshigini o'rab turadi. Oyog'ining boshqa bir qismi voronkani hosil qiladi. Qadimgi boshoyoqlilarning (nautilus) chuvalchangsimon paypaslagichlari ancha ko'p bo'ladi (106-rasm). Kuchli rivojlangan orqa paypaslagichlari chig'anoq teshigini yopib turadi. Sakkizoyoqli boshoyoqlilarning paypaslagichlari 8 ta, o'noyoqlilarniki 10 ta bo'ladi. Sakkizoyoqlilar paypaslagichlarining asosi yo'g'onlashgan, uchki qismi esa mgichkalashgan. Paypaslagichlar diskka o'xshash so'rg'ichlar bilan ta'minlangan. So'rg'ichlar ularni substratga yopishishg yoki o'ljani tutishiga yordam beradi. O'noyoqlilarda esa bunday paypaslagichlar bilan bir qatorda ikkita uzun tutuvchi paypaslagichlar ham bor. Tutuvchi paypaslagichlar uchki qismi kengaygan. Boshoyoqlilar boshining ikki yonida yirik ko'zlari joylashgan.



106-rasm. Nautilusning tuzilishi (chig'anog'i ochib ko'rsatilgan). 1-bosh yopinchiq'i, 2-paypaslagich, 3-vo-ronka, 4-ko'z, 5-mantiya, 6-ichki xalta, 7-kamaralar, 8-kamaralar oralig'i to'siqlari, 9-sifon, 10-chig'anoqdevori.

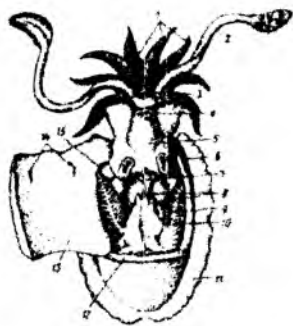
Boshoyoqlilar tanasini har tomondan qalin mantiya o'rab turadi. Qorin tomonida mantiya tanadan ajralib, mantiya bo'shlig'ini hosil qiladi. Boshi yuqinida joylashgan ikkita mantiya teshigi mantiya bo'shlig'ini tashqi muhit bilan bog'lab turadi. Mantiya bo'shlig'ining qorin tomonida bir juft yarimoysimon chuqurcha joylashgan. Bu chuqurchalarning qarama-qarshisida mantiyaning ichki devorida tog'ayli ikkita qattiq bo'rtmachadan

iborat yopqich tugmachalar bo'ladi (107, 108-rasmlar). Mantiya muskullari qisqarganida mantiya tanaga yopishib, tugmachalar yarimoysimon chuqurchalarga kiradi va mantiya teshikchalarini mahkam bekitaadi. Mantiya teshiklarining ustida, ya'ni boshi asosida muskulli konussimon voronka bor. Mantiya muskullari qisqarganida mantiya teshiklari yopilib, mantiya bo'shlig'idagi suv voronka orqali katta kuch bilan siqib chiqarilishi tufayli reaktiv harakat paydo bo'ladi. Muskullar bo'shashganida esa suv mantiya bo'shlig'ini to'ldiradi. Mantiyaning damba-dam qisqarishi va suvni mantiya bo'shlig'idan o'tilib chiqishi, bir tomondan boshoyoqli mollyuskalarni orqa tomoni bilan oldinga suzishga yordam bersa, ikkinchidan nafas olish uchun zarur bo'lgan suvni yangilanib turishiga imkon beradi.



107-rasm. Tinch okean kalmari *Ommastrephes sloanei* (qorin tomondan ochib ko'rsatilgan).

1-bosh, 2-tana. 3-suzgich, 4-mantiya cheti, 5-mantiya bo'shlig'iga kirish joyi, 6-voronka, 7-tutuvchi paypas-lagichi, 8-kalta paypaslagichlari, 9-so'rg'ichlar, 10-og'iz, 11-ko'z.



108-rasm. Karakatitsaning tuzilishi (mantiya bo'shlig'i qorin tomondan ochib ko'rsatilgan).

1- so'rg'ichli qo'llari, 2-tutuvchi qo'li, 3-og'iz, 4-vo-ronka teshigi, 5-voronka, 6-yopuvchi tugmachasining chu-qurchasi, 7-anal so'rg'ichi va teshigi, 8-buyrak so'rg'ichlari, 9-toq jinsiy so'rg'ich, 10-jabralar, 11-suzgich, 12-mantiya kesilgan joy, 13-mantiya, 14-tugmachalari-ning tog'ay bo'rtmachalari, 15-mantiyaning yulduzsimon gangliyasi.

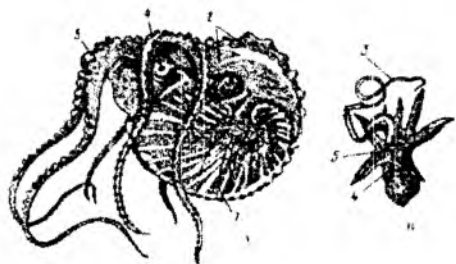
Boshoyoqlilarning oyogʻi ularning paypaslagichlari va voronkasiga mos keladi. Evolyusiya davomida boshoyoqlilar paypaslagichlari oyoqning oldingi qismidan kelib chiqqan. Embrional rivojlanishda paypaslagichlar ogʻizdan orqaroqda shakllana boshlaydi, lekin keyinroq boshiga koʻchadi. Paypaslagichlarni oyoq gangliylari tomonidan innervatsiya qilinishi ham ularni oyoqlan kelib chiqqanligini isbotlaydi. Bundan tashqari sodda tuzilgan nautilusning voronkasi voronka shaklida emas, balki tarmovga oʻxshash boʻlishi bilan suzib yuradigan qorinoyoqlilarning oyogʻiga juda oʻxshab ketadi.

Chigʻanogʻi. Faqat sodda tuzilgan boshoyoqlilar, masalan, kemacha (Nautilus)ning yaxshi rivojlangan ohak spiral chigʻanogʻi boʻladi. Chigʻanoq boʻshligʻi koʻndalang toʻsiqlar yordamida bir necha kameralarga boʻnadi. Nautilus tanasi eng yirik oxirgi kamerada joylashgan. Boshqa kameralar gaz va bir oz suyuqdik bilan toʻlgan. Chigʻanoq gidrostatik apparat vazifasini bajaradi. Chunki kameralardagi gaz bilan suyuqdik hajmining oʻzaro nisbatini oʻzgarishi hayvonni suv yuziga koʻtarilishiga yoki pastga tushishiga yordam beradi. Hozirgi boshoyoqlilarning chigʻanogʻi reduksiyaga uchrashi, ularni mantiya burmalari oʻrab olishi tufayli ichki chigʻanoqqa aylangan. Dengizning ancha chuqur joyida uchraydigan spirulaning spiralga oʻxshash chigʻanogʻi juda kichik boʻlganidan tanasining faqat bir qismi chigʻanoqqa joylashadi. Tananing qolgan qismi esa chigʻanoqni har tarafdin oʻrab oladi.

Karakatitsa va kalmarlar chigʻanogʻi plastinkalar shaklida molluskaning orqa tomonida mantiyaning ostida saqlanib qolgan. Koʻpchilik sakkizoyoqlilar chigʻanogʻi esa butunlay yoʻqolib ketgan. Argonavt sakkizyoqlisining faqat urgʻochisida chigʻanoq boʻladi. Uning spiral chigʻanogʻi kameralarga boʻlinmagan. Bunday chigʻanoq ikkilamchi kelib chiqqan boʻlib, tuxumini olib yurish uchun xizmat qiladi (109-rasm).

Ichki tuzilishi. Boshoyoqlilarda chigʻanoq, yaʼni tashqi skeletdan tashqari maxsus *ichki skelet* ham bor. Togʻaydan iborat bu skelet halqa shaklida markaziy nerv sistemasini oʻrab olib, bosh chanogʻini hosil qiladi. Chanoqdan hosil boʻlgan oʻsimtalar koʻzlar va statotsistlarni oʻrab turadi. Nuddi shunga oʻxshash tayanch skelet yopuvchi tugmachalarda,

paypaslagichlarining asosida va suzgichlarining ichida ham bor. Bosh chanog'i umurtqali hayvonlarning bosh qutisiga mos keladi.



109-rasm. Argonavt. A - urg'ochisi chig'anogi ichida (kichraytirilgan).

B - erkagi (kattalashtirilgan):
1-chig'anog'i, 2-qo'lining juda kengaygan qismi (chig'anog'ini yopib turibdi), 3-gektokotil, 4-ko'z, 5-voronka.

Hazm qilish sistemasi juda murakkab tuzilgan. Og'zi paypaslagichlari o'rtasida joylashgan. Muskulli halqumida qirg'ich tili joylashgan. Oziqni tutib turish va maydalashda og'zining ustki va ostki tomonida joylashgan muguzdan ikkita yo'g'on jag'lar ahamiyatga ega. Bu jag'lar ilmoqqa o'xshash egilgan bo'lib, to'tiqush tumshug'ini eslatadi. 1-2 juft so'lak bezlarining yo'li ham halqumga ochiladi. Keyingi juft so'lak bezlari suyuqligi zaharli bo'ladi. Halqum ancha uzun qizilo'ngachga o'tadi. Qizilo'ngach ko'pincha kengayib, jig'ildonga aylanadi. Qizilo'ngach muskulli oshqozon bilan tutashgan. Hazm qilish sistemasining keyingi bo'limlari ingichka ichak va orqa ichakdan iborat. Orqa chiqarish teshigi mantiya bo'shlig'ida joylashgan. Oshqozonga jigar yo'li ochiladi. Jigar suyuqligida hazm qilish fermentlari bor. Jigar naylari bezlarga o'xshash mayda o'simtalar bilan qoplangan. Bu o'simtalar *oshqozonosti bezi* deb ataladi.

Boshoyoqlilarning tanasida nok shaklidagi yirik *siyoh xaltasi* bo'ladi. Uning yo'li orqa ichakning keyingi qismiga ochiladi. Xavf tug'ilganida mollyuska siyoh xaltasidan bir oz qora rangli suyuqlik chiqaradi. Bu suyuqlik suvda quyuc tuman hosil qiladi. Mollyuska esa qochib qoladi. Boshoyoqlilar- yirtqich hayvonlar. Ularning o'ljasi turli qisqichbaqasimonlar va baliqlardan iborat. O'ljani paypaslagichlari bilan tutib olib, jag'lari va so'lak bezlari zahari ta'sirida o'ldiradi.

Nafas olish sistemasi haqiqiy ktenidiylardan iborat. Ikki tomonlama patsimon ktenidiylar 2 yoki 4 juft bo'lib, mantiya bo'shlig'ida joylashgan. Jabralar soniga binoan boshoyoqlilar ikki jabralilar va to'rt jabralilarga ajratiladi. Mantiya muskullarining qisqarishi tufayli mantiya bo'shlig'ida

suv almashinib turadi.

Qon aylanish sistemasi. Yuragi bitta qorinchadan, 2 yoki 4 bo'lmadan iborat. Yurak qorinchasining oldingi va keyingi tomonidan ikkita aorta chiqadi, Ularning biri - bosh aortasidan boshga va paypaslagichlarga, ikkinchisi - ichki aortadan ichakka va jinsiy organlarga qon beradi. Kapillyarlardan esa vena qon tomirlari boshlanadi. Jabralar yaqinida venalar muskulli keng naylarga o'xshash venoz (ya'ni jabra) yuraklarini hosil qiladi. Jabra yuraklarining qisqarishi tufayli qon jabralarga chiqariladi. Oksidlangan qon jabralardan ketuvchi qon tomirlari orqali yurak bo'lmalariga kelib quyiladi. Boshoyoqlilarning vena va arteriya kapillyarlari organlarda bir-biri bilan tutashib ketadi. Lakunlar faqat ayrim joylarda saqlanib qolgan. Shunday qilib, boshoyoqlilarning qon aylanish sistemasi deyarli yopiq bo'ladi. Qondagi gemotsianin moddasi misga boy bo'lib, fiziologik jixatdan eritrotsitlarga yaqin keladi.

Ayirish sistemasi 2 yoki 4 ta buyrakdan iborat. Buyraklarning ichki uchi selom perikardiysiga, ikkinchi uchi mantiya bo'shlig'iga ochiladi.

Nerv sistemasi. Boshoyoqlilarning markaziy nerv sistemasi juda murakkab tuzilgan. Nerv gangliylari juda yirik bo'ladi. Ularning hammasi birgalikda halqum atrofi nerv massasini hosil qiladi. Birmuncha tuban boshoyoqlilar (nautilus)ning markaziy nerv sistemasi uchta kalta nerv yoyi (halqumusti, 2 xalqumosti) ni hosil qiladi. Nerv hujayralari yonbosh nervlilar singari nerv yoylari ustida joylashgan.

Sezgi organlari juda yaxshi rivojlangan. Hid bilish organlari jabralar asosida joylashgan osfradiylar yoki ko'zlar ostida joylashgan bir juft mayda hid bilish chuqurchalaridan iborat. Ular hidni 1,5 m masofadan sezishi mumkin. Tog'aydan iborat bir juft statotsistlari bosh chanog'i ichida joylashgan.

Ko'zlari murakkab tuzilgan ikkita yopiq yirik pufak shaklida bo'lib, ko'z chuqurchasi ichida joylashgan. Chuqurcha teshikcha orqali tashqi muhit bilan bog'langan. Ko'z chuqurchasi ichki devori to'r qavat hosil qiladi. To'r pardaning sirtida kamalak parda joylashgan. Kamalak parda ko'z chuqurchasini o'rab oladi. Ko'zning oldingi qismida kichik teshikcha - qorachiq, uning orqasida sharsimon ko'z gavhari turadi. Ko'zni tashqi tomonidan shoxsimon parda o'rab turadi. Boshoyoqlilarning ko'zi akko-

modatsiya xususiyatiga ega. Akkomodatsiya gavharni to'rt qavatdan uzoqlashishi yoki unga yaqinlashtirishi tufayli sodir bo'ladi. Suvning chuqurroq qismida yashovchi boshoyoqlilarning har xil rangli nur taratadigan shulalanuvchi organlari – fotoforlari bo'ladi.

Yuksak boshoyoqlilarning reflekslari juda murakkab va xilma-xil bo'ladi. Ular avlodi to'g'risida g'amxo'rlik qiladi. Tajribalar boshoyoqlilarda shartli reflekslar oson hosil bo'lishini ko'rsatdi. Masalan, osminoglar bir necha marta to'qnash kelgan akvalangni tanigan yoki shisha bankaning tiqinini burab ochib, uning ichidan o'z o'ljasini olishni o'rgangan.

Jinsiy sistemasi. Boshoyoqlilar ayrim jinsli. Ayrim vakillarida jinsiy dimorfizm yaxshi rivojlangan, erkagi urg'ochisiga nisbatan kichikroq bo'ladi. Jinsiy bezlari toq bo'lib, selomda joylashgan. Yetilgan jinsiy hujayralari selomda to'planib, jinsiy naylar orqali tashqariga chiqariladi. Jinsiy naylar murakkab va xilma-xil tuzilgan. Erkak karakatitsada naylar urug' yo'li, urug' pufagi, spermatofor xaltasidan iborat. Bu xalta anal teshigining yon tomonidan jinsiy teshik bilan tashqariga ochiladi. Urug' hujayralari bir-biriga yopishib, umumiy paket – spermatofor hosil qiladi. Spermatoforlar urug' hujayralarining chiqishi uchun maxsus naycha bilan ta'minlangan.

Urg'ochilarining tuxum yo'li kalta, jinsiy teshigi selom bo'shlig'iga ochiladi. Bu bo'shliqqa 3 ta nidamental bezlar yo'li ham ochiladi. Bu bezlar tuxum po'chog'ini hosil qiladi. Tuxum hujayra odatda urg'ochisining mantiya bo'shlig'ida urug'lanadi.

Erkak mollyuskalarning paypaslagichlaridan biri odatda boshqacha tuzilgan bo'lib, kopulyativ organ vazifasini bajaradi. Erkagi paypaslagich yordamida spermatoforini urg'ochisining mantiya bo'shlig'iga kiritib qo'yadi. Argonavt erkagida jinsiy paypaslagichi dastlab maxsus xaltada hosil bo'ladi. Paypaslagichning uchki qismi ipga o'xshab ingichkalashgan. Uning ichi bo'shli, asosida va uchida ikkita teshigi bo'ladi. Paypaslagich yetilgach, xalta yorilib, undan paypaslagich yoyilib chiqib, uning bo'shlig'i spermatoforlarga to'ladi. Shundan so'ng paypaslagich mollyuska tanasidan uzilib chiqib, bir qancha vaqt erkin suzib yurgach, urg'ochisi mantiya bo'shlig'iga o'tadi. Frantsuz olimi J. Kyuve birinchi

marta paypaslagichni urg'ochi argonavt mantiya bo'shlig'idan topgan va unga parazit hayvon "gektokotil" (mingso'rg'ichli) degan nom bergan. Ulozir boshoyoqlilarning jinsiy paypaslagichi gektokotil deb ataladi.

Rivojlanishi. Boshoyoqlilarning embrional rivojlanishi tuxum ichida boradi. Tuxumdan chiqqan yosh mollyuska voyaga yetgan davriga juda o'xshaydi.

Ekologiyasi. Boshoyoqlilar o'ta sho'rlangan ochiq dengizlarda yashaydi. Pelagik hayot kechiradigan torpedasimon shakldagi turlarining yaxshi rivojlangan suzgichlari bor. Ular keyingi toraygan tomoni bilan oldinga suzadi. Suv tubida hayot kechiradigan boshoyoqlilar toshlarning orasiga kirib bekinib oladi. Osmioglar toshlar uyumidan o'ziga pana joy quradi. Urg'ochisi toshlar ostidagi kovaklarga tuxum qo'yadi. Urg'ochisida avlodi to'g'risida g'amxo'rlik instinkti yaxshi rivojlangan. Osmioglar pana joy qidirib, suv ostida yotgan har xil tashlandiq idishlar: bochkalar, qonserva bankalariga ham kirib oladi. Boshoyoqlilar—eng yirik umurtqasiz hayvonlar. Ular tanasi uzunligi bir necha sm dan 18 m ga yetadi. Yangi Zelandiya qirg'oqlari yaqinidan 900–1000 m chuqurlik-dan tutilgan uzunqo'lli kalmar (*Architeuthes longimana*) uzunligi 19 m ga etadi.

Amaliy ahamiyati. Karakatitsa, kalmar va osmioglar ovlanadi. Ular ovqat uchun ishlatiladi. Karakatitsa va kalmarning siyoh xaltasi sekretidan *sepiya* deb ataladigan akvarel bo'yoq tayyorlanadi. Tabiiy xitoy tushi ham ana shu sekretidan tayyorlanadi. Dunyo bo'yicha yiliga 1 mln tonnaga yaqin boshoyoqlilar ovlanadi.

Boshoyoqlilar ikkita kenja sinfga bo'linadi.

To'rtjabralilar (Tetrabranchia) kenja kinf. Eng qadimgi sodda tuzilgan boshoyoqlilarning jabralari, yurak bo'lmalari va buyragi to'rttadan, ko'p kamerali tashqi chig'anoqqa ega bo'lgan. Hozirgi tirik vakillari *Nautilus* urug'iga kiradi. To'rtjabralilardan *ammonitlar* qazilma holda uchraydi.

Ikkijabralilar (Dibranchia) kenja sinfi. Jabralari, yurak bo'lmachalari va buyraklari ikkitadan, chig'anog'i mantiya ostida joylashgan yoki batamom reduksiyaga uchragan. Bu kenja sinf ikkita turkumga ajraladi.

O'noyoqlilar (Decapoda) turkumi. Paypaslagichlari 10 ta bo'lib, ulardan ikkitasi uzun, tutuvchi paypaslagichlarni hosil qiladir. Torpedasimon tanasi yon tomonida suzgichlari bor. Bu turkumga karakatitsa *Sepia officinales*, gigant kalmar *Architeuthes*, kalmar *Loligo* va qirilib bitgan belemnitlar kiradi.

Sakkizoyoqlilar (Octopoda) turkumi. Suv tubida hayot kechiradi. Tanasi xaltaga o'xshash, chig'anog'i reduksiyaga uchragan. Paypaslagichlari 8 ta, tutuvchi paypaslagichlari bo'lmaydi. Hozirgi vakillarining ko'pchiligi *Argonauta* va osminoglar (*Octopus*) urug'iga kiradi.

Mollyuskalar filogeniyasi. Mollyuskalarning embrional rivojlanishi, xususan, tuxum xujayrasining maydalanishi, mezodermaning hosil bo'lishi, shuningdek troxofora lichinkasi ularni halqali chuvalchanglar bilan qarindoshligini ko'rsatadi. Bundan tashqari eng sodda tuzilgan yonboshnervlilar va monoplakoforalarning tuzilishida metamerlik xususiyati yaqqol ko'zga tashlanadi.

Bu xususiyatni nautilusda ktenidiy jabralar, buyraklar va yurak bo'lmalari soni 2 juftdan bo'lishi ham isbot qiladi. Mollyuskalar evolyusiyasini ko'rsatib berishda ichki organlar, ayniqsa selom bo'shlig'i organlaridagi metamerlik belgilari ko'proq ahamiyatga ega. Neopilinaning 6–7 juft metanefridiy tipidagi ayirish organi, 2 juftdan jinsiy bezlar va yurak bo'limasi ular tanasi dastlab 6–7 bo'g'imdan iborat bo'lganligini ko'rsatadi. Bu hol mollyuskalarning qadimgi ajdodlari tanasi oz sondagi larval lichinka uchun xos halqalardan iborat oligomer halqali chuvalchanglar bo'lganligidan darak beradi. Oligomerizatsiya tufayli bir qancha organlar (buyrak, yurak bo'limasi, haqiqiy ktenidial jabralar) soni kamayib ketgan. Hozirgi mollyuskalar orasida monokoplakoforalar eng sodda tuzilgan. Buni neoplinaning tuzilishi ko'rsatib turibdi. Monoplakoforalar tuzilishining ayrim belgilari, xususan yurak qorinchasining ikkita bo'lishi bilan plastinkajabralilar, qorinoyoqlilar va boshoyoqlilarning embrioniga o'xshab ketadi.

To'pshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang

1. Bosh oyo'qlilar gavdasi qanday tuzilgan? A-bosh, tana, oyo'q bo'limlaridan iborat, B-bosh va tanadan iborat, D-bilateral simmetriyasi, E-

simmetriyasiz, F-chig'anog'i reduktsiyaga uchragan, G-chig'anog'i boshini qoplab turadi, H-chig'anog'i spiral shaklda, I-chig'anog'i mantiyasi ostida.

2. Bosh oyo'qlilar paypaslagichlari: A- 8 yoki o'nta, B- uchi vo'g'onlashgan, D- boshi asosida joylashgan, E- ko'p so'rg'ichli, F- sezgir tuklar bilan qoplangan, G-og'zi atrofida joylashgan, H-o'noyo'qlilarda ikkitasi uzun, I- ikkitasi kalta, H-tuyg'u, harakatlanish vazifasini bajaradi, K- tutish va yopishish vazifasini bajaradi.

3. Boshoyo'qlilar mantiyasi: A-qalin muskulli, B-oyo'qlarini o'rab turadi, D-orqa qismi mantiya bo'shlig'ini hosil qiladi, E-qorin qismi mantiya bo'shlig'ini hosil qiladi, F-og'iz teshigi orqali tashqi muhit bilan bog'langan, G-mantiya teshigi orqali tashqi muhit bilan bog'langan.

4. Boshoyo'qlilar reaktiv harakatida sodir bo'ladigan jarayon'larni tartib bilan ko'rsating. A- muskullar qisqaradi, B- muskullar bo'shashadi, D-mantiya teshiklari bekiladi, E- keyingi tomonida suzib ketadi, F-suv mantiya bo'shlig'iga kiradi, G-suv voronkadan otilib chiqadi.

5. Mantiya bo'shlig'iga qanday organlar ochiladi? A-o't yo'li, B-so'lak bezi, D-orqa chiqaruv teshigi, E-jinsiy bezlar, F-ayrish nayi, G-nafas olish yo'li.

6. Boshoyo'qlilar skeleti qaysi organlarni o'rab turadi? A-bosh miyani, B-nerv tugunlarini, D-ko'zlarni, E-paypaslagichlarini, F-mantiyani, G-muvozanat organini.

7. Boshoyo'qlilar organlari va ularga xos belgilarni juftlab yozing. A- jibralar, B- siyoh xaltasi, D- jigar, E- jag'lar, F- osfradiy, G- ko'z, H- spermatofora; 1- hazm qiladi, 2-mantiya bo'shlig'ida joylashgan, 3-tuman hosil qiladi, 4- urug'lantiradi, 5-oziqni maydalaydi, 6-akkomadatsiya xususiyatiga ega, 7-hid sezadi

8. Boshoyo'qlilar uchun xos belgilar: A-erkagi kichik, B-spermatozoidlari suvga chiqadi, D-spermatozoidlar spermatoforda to'planadi, E-kopulyativ organi bo'lmaydi, F-paypaslagichlaridan biri ko'pulyativ organga aylanadi, G-tuxumlar suvda urug'lanadi, H-tuxumlar mantiya bo'shlig'ida tushadi, I-tuxumlar po'st bilan qoplangan, J-tuxumlarini qo'riqlaydi, K-metamorfoz rivojlanadi.

9. Boshoyo'qlilar va ularga xos belgilarni yuftlab yozing: A-nautilus, B-karakatitsa, D-arxitevtis, E- oyoqlari o'nta,qazilma holda uchraydi, F-ammonitlar, G-osminog: 1- uzunligi 19 metracha, 2- qirilib ketgan, 3-tutuvchi paypaslagichlari bo'lmaydi, 4-chig'anog'i ko'p kamerali. 5- siyoh xaltasi bo' paypaslagichlari o'nta. 6-jabralari to'rtta.

10. Karakatsia sistematik o'rnini tipdan boshlab aniqlang: A- Cephalopoda, B-Conchifera. D-Officinalis, E-Sepia, F-Molluska, G-Dibranchia, H-Decapoda.

11. Quyidagi tushunchalar o'rniga 16-rasmdagi raqamlarni yozing: A-uzgich, B-tutuvchi paypaslagich, D-jabra, E-mantiya, F-paypaslagichlar, G-og'iz, H-voronka, I-yopuvchi tugmacha.

V BOB. BO'G'IMOYOQLILAR (*ARTHROPODA*) TIPI

Bo'g'imoyoqlilar tipi nihoyatda xilma-xil tuzilgan va har xil muhitga moslashgan 2,0 mln. turdan ortiq umurtqasizni o'z ichiga oladi. Ular turlarining xilma-xilligi jihatidan boshqa hamma hayvonlarni birga qo'shib hisoblanganda ham bir necha marta ustun turadi. Ular tanasi xitin kutikula bilan qoplangan. Ko'pchilik hayvonlar kutikulasiga ko'p miqdorda ohak shimilishi natijasida juda qattiqdashadi. Kutikula hayvonlar tanasini kimyoviy va mexanik ta'sirdan himoya qiladi; organlar uchun tayanch tashqi skelet funksiyasini o'taydi.

Bo'g'imoyoqlilarning tanasi va oyoqlari bo'g'imlarga bo'lingan. Bo'g'imlarning tuzilishi va o'lchami har xil - *geteronom* bo'ladi. Kutikula har bo'g'imda to'rttadan plastinka - *skleritlarni* hosil qiladi. Orqa plastinka- *tergit*, ikki yon plastinkalar -*plevrit* va ostki qorin plastinkasi- *sternit* deyiladi. Kutikula qalin va qattiq bo'lib, hayvonlarni erkin harakatlanishi va o'sishiga to'sqinlik qiladi. Skleritlar va bo'g'imlar o'zaro juda yupqa va pishiq egiluvchan parda yordamida tutashgan. Bo'g'imoyoqlilar oyoqlari halqali chuvalchanglar parapodiyalaridan kelib chiqqan. Oyoqlarning bo'g'imlarga bo'linganligi va tanaga harakatchan birikkanligi tufayli bo'g'imoyoqlilar xilma xil va murakkab harakatlar qila oladi.

Bo'g'imoyoqlilarning tanasi bosh, ko'krak va qorin bo'limiga bo'linadi. Evolyutsiya jarayonida tana bo'limlarining o'zaro qo'shilib ketishi va ular sonining tobora kamayib borishi kuzatiladi. Bosh bo'limi akronidan va to'rtta tana bo'g'imidan kelib chiqqan. Boshida sezgi va og'iz organlari joylashgan. Boshining birinchi bo'g'imi *akron* halqali chuvalchanglar prostomiumiga, boshqa to'rtta bo'g'imi tana bo'g'imlariga mos keladi. Ko'krak 3-8 bo'g'imdan iborat; unda yurish oyoqlari va qanotlari (hasharotlarda) joylashgan.

Bo'g'imoyoqlilarning to'p bo'lib joylashgan ko'ndalang targ'il muskullari halqalilar teri-muskul xaltasi devori va silliq muskullaridan keskin farq qiladi. Ularning embrional rivojlanishida dastlab selom shakllana boshlaydi. Lekin bu jarayon tugallanmay selom devori yemirilib. selom birlamchi tana bo'shlig'i qoldig'i bilan qo'shilib ketib, aralash tana bo'shlig'i - *miksotse*l shakllanadi.

Qon aylanish sistemasi ochiq bo'lib, tanasining orqa tomonida joylashgan uzunchoq yoki pufakka o'xshash yurakdan boshlanadi. Qon yurakka klapanli teshiklar - ostiyalar orqali o'tib, bevosita yoki bir necha tomirlari (arteriyalar) orqali tana bo'shlig'iga chiqib ketadi. Qoni tana suyuqligi bilan aralashib ketgan. Shuning uchun uni *gemolimfa* deb ataladi.

Nafas olish organlari - jabra, o'pka yoki traxeyalar. Jabralar - birlamchi suvda yashovchi bo'g'imoyoqlilar. traxeya va o'pkalar - quruqlik bo'g'imoyoqlilari uchun xos organlar. Suv bo'g'imoyoqlilarining ayirish organlari halqalilar metanefridiylari o'zgarishidan hosil bo'lgan bir juft naysimon koksal bezlardan iborat. Quruqlik bo'g'imoyoqlilarida malpigi naychalari rivojlangan. Naychalar keyingi ichakning oldingi qismiga ochiladi.

Nerv sistemasi halqali chuvalchanglarga o'xshash tuzilgan bo'lib, bir juft bosh nerv tugunlari, ya'ni *bosh miya*, halqumni aylanib o'tuvchi nerv tomiri - qonnektiva va qorin nerv zanjiridan iborat. Odatda bosh miya *prototserebrum*, *deyotserebrum*, *tritotserebrum* bo'limlarga bo'linadi. Bo'g'imoyoqlilar boshqa umurtqasiz hayvonlardan nerv sistemasi va sezgi organlarining ancha murakkab tuzilganligi va murakkab turq-atvori bilan farq qiladi. Ko'zlari bitta linzali oddiy va ko'p linzali murakkab, ya'ni linsakali bo'lishi mumkin. Ularda ovoz chiqarish, eshitish, hid bilish, muvozanat saqlash va tuyg'u organlari rivojlangan. Bo'g'imoyoqlilar juda xilma-xil va murakkab reflekslar hosil qiladi. Ularda ko'payish va nasli to'g'risida g'amxo'rlik qilish bilan bog'liq bo'lgan juda murakkab shartsiz tug'ma reflekslar ham rivojlangan. Oliy bo'g'imoyoqlilarning hayoti davomida turli xil shartli reflekslar -ko'nikmalar ham oson hosil bo'ladi.

Ko'pchilik bo'g'imoyoqlilar ayrim jinsli. Ular faqat jinsiy mug'lanish ba'zan urug'lanmasdan *partenogenez* jinsiy ko'payadi. Azaldan suvda yashaydigan bo'g'imoyoqlilarda urug'lanish tashqi, quruqlik bo'g'imoyoqlilarida ichki bo'ladi. Ayrim vakillari tuxum qo'ymasdan tirik bola tug'adi. Ko'pchilik bo'g'imoyoqlilar ancha murakkab o'zgarishlar orqali metamorfoz rivojlanadi. To'liq metamorfoz rivojlanishda tuxumdan chiqqan nasl voyaga yetgan davriga o'xshash bo'lmasa *qurt* deyiladi. Bo'imoyoqlilarning sariq moddaga boy bo'lgan

tuxumlaridan chiqqan yosh nasli voyaga yetgan davriga o'xshash bo'ladi.

Bo'g'imoyoqlilar faqat tullab o'sadi. Tullash o'sayotgan hayvon uchun tor kelib qolgan eski po'stning yorilib, hayvon tanasidan tushib ketishidan iborat. Tullayotgan hayvonda eski kutikula faqat tanasidan emas, balki oyoqlari, og'iz organlari, nafas yo'llari, ichagi oldingi va keyingi qismlaridan ham tushib ketadi.

Bo'g'imoyoqlilar tipi jabra bilan nafas oluvchilar, traxeyalilar, xelitseralilar va trilobitasimonlar kenja tiplariga bo'linadi.

Jabra bilan nafas oluvchilar (*Branchiata*) kenja tipi. Jabra bilan nafas oluvchilar azaldan suvda yashovchi hayvonlar hisoblanadi. Ularning jabralari parapodiy o'simtlarining o'zgarishidan kelib chiqqan. Bir qancha juda mayda vakillarining jabralari bo'lmaydi, ular tana yuzasi orqali nafas oladi. Quruqlikda hayot kechirishga moslashgan turlari (zaxkashlar) o'ziga xos tuzilgan traxeyalar bilan nafas oladi. Bu kenja tipga faqat qisqichbaqasimonlar sinfi kiradi.

5.1. Qisqichbaqasimonlar (*Crustacea*) sinfi

Yashash muhiti va tarqalishi. Qisqichbaqasimonlar birlamchi suv hayvonlari hisoblanadi. Asosiy ko'pchilik turlari suvda yashaydi. Ayniqsa dengizlarda keng tarqalgan. Zaxkashlar, ayrim krablar quruqlikda hayot kechiradi Kalanus, diaptomus, dafniya va sikloplar planktonning 90 foizidan ko'proq qismini tashkil etadi. Daryo qisqichbaqasi, omar, krab, langustlar suv tubida o'rmalab hayot kechiradigan bentos hayvonlari hisoblanadi. Mo'ylovoyoqli qisqichbaqasimonlar esa o'troq hayot kechiradigan bentos hayvonlarga kiradi. Ular orasida parazit hayot kechiradigan turlari ham bor. Qisqichbaqasimonlar ko'pchilik dengiz hayvonlarining asosiy ozig'i hisoblanadi. Yer yuzida eng yirik hayvon tishsiz kitlar ham plankton qisqichbaqalar bilan oziqlanadi. Krevetkalar, krablar, omarlar, daryo qisqichbaqalari va boshqalar oziq uchun ishlatiladi.

Qisqichbaqasimonlar sinfiga mikroskopik kattalikdan bir necha metrgacha har xil tuzilgan 30 mingga yaqin bo'g'imoyoqlilar turi kiradi⁸.

Tashqi tuzilishi. Qisqichbaqasimonlar tanasi ko'p sonli

⁸Jon G.Houseman, Digital Zoology, Version 1 Student Workbook And,CD-ROM, University of Ottawa, 2000. 63 b

bo'g'imlardan iborat. Eng tuban tuzilgan vakillarida bo'g'imlar bir xil-gomonom tuzilgan; bosh, ko'krak va qorin bo'limlarini ajratib bo'lmaydi. Ular bir bo'g'imda bir juftdan ikki shoxli o'simtalar bo'ladi. O'simtalar kelib chiqishiga ko'ra parapodiylarga mos keladi. Ko'pincha o'simtalarning faqat bir shoxi rivojlangan. Ikki shoxli o'simtalarning bo'lishi ularni boshqa bo'g'imoyoqlilar orasida eng tuban tuzilganligini ko'rsatadi.

Ko'pchilik turlarida bosh bilan ko'krak qo'shilib, yaxlit boshko'krakni hosil qiladi. Boshi halqali chugalchaglarning prostomiumiga mos keladigan akronidan va to'rtta tana bo'g'imidan tashkil topgan bo'lib, 5 juft o'simtalarga ega. Ularning birinchi jufti bir shoxli, ba'zan ikki shoxli kalta mo'ylovlar - antennular halqali chugalchaglarning palpalariga mos keladi. Ikkinchi juft mo'ylovlar - antennalar halqalilarning birinchi tana bo'g'imi parapodiylaridan hosil bo'ladi. Antennalar bir shoxli, ba'zan ikki shoxli bo'lib, sezgi yoki harakatlanish (dafniya) funksiyasini bajaradi. Boshning 2, 3 va 4- bo'g'imlari o'simtalari halqali chugalchaglarning parapodiylaridan kelib chiqqan bo'lib, bir juft yuqori jag'lar - mandibulalar, ikki juft pastki jag'lar - birinchi va ikkinchi juft maksillalardan iborat (110-rasm). Mandibulalar oziqni maydalash uchun xizmat qiladi. Maksillalar odatda yupqa va noziq bargchalarga o'xshash o'simtalardan iborat. Ularning shoxchalari yo'qolib ketgan, protopodit bo'g'imlarida chaynash o'simtalari bo'ladi.

Ko'krak bo'g'imlarining o'simtalari har xil tuzilgan, ko'pincha ikki shoxli, bir qancha turlarida (masalan, daryo qisqichbaqasida) ekzopodit shoxchasi yo'qolib ketgan. Ko'krak o'simtalari tuzilishiga ko'ra har xil vazifani bajarishga ixtisoslashgan. Aksariyat hollarda ular haqiqiy harakat organlari bo'lib, suzish va o'rtnalash uchun xizmat qiladi. Ko'pincha oldingi 1-3 juft ko'krak oyoqlari oziqni tutib turish va maydalash vazifasini bajaradi. Ular jag'oyoqlar deb ataladi.



110- rasm. Daryo qisqichbaqasining oyoqlari. 1-antennula, 2-antenna, 3-yuqori jag'lar, 4, 5-1 va 2 juft pastki jag'lar, 6-8-jag' oyoqlar, 9-13-yurish oyoqlari (9-qisqich), 14, 15-kuyikish organiga aylangan qorin oyoqlar, 16-19-qorin oyoqlar, 20-ipchalar, 21-jabralar

Qisqichbaqasimonlar ko'krak va qorin bo'g'imlari soni va shakli har xil bo'ladi. Yuksak qisqichbaqasimonlar ko'kragi 8, qorin bo'limi 6 bo'g'imdan, butun tanasi akronidan tashqari 18 bo'g'imdan iborat. Qorin bo'limining oxirgi bo'g'imi anal plastinka-telsonni hosil qiladi. Tuban qisqichbaqasimonlar telsonida furka deb atalgan bir juft ayrisi bor. Tuban qisqichbaqasimonlarning tana bo'g'imlari erkin, bir-biridan yaxshi ajralib turadi. Oliy qisqichbaqasimonlarda esa bo'g'imlar turli darajada qo'shilib ketadi. Ko'pincha boshning oxirgi bo'g'imi kengayib, boshqalqon-karapaksni hosil qiladi. Daryo qisqichbaqasi va boshqa oily qisqichbaqasimonlar boshko'krak qalqoni ko'krak bilan birikib ketgan. Boshko'krak qalqoni sirtidagi ko'ndalang chuqurchasi bosh bilan ko'krak o'rtasidagi chegara ko'rsatadi. Dafniya kabi chig'anoqli qisqichbaqasimonlar tanasi yon tomondan siqilgan, boshko'krak qalqoni tanasini ikki yondan o'rab oladi.

Qisqichbaqasimonlarning tana o'simtalari soni tana bo'g'imlari sonidan kamroq bo'ladi. Yuksak qisqichbaqalarning telsonida o'simtalar

rivojlanmagan bo'lib, 18 tana bo'g'imiga 17 juft oyoqlar to'g'ri keladi. Tuban qisqichbaqasimonlar qorin bo'g'imlarida o'simtalar bo'lmaydi. O'simtalar halqali chuvalchaglarning parapodiyalaridan kelib chiqqan, evolyusiyada har xil vazifani bajarishga moslanishi tufayli shakli va tuzilishi o'zgaragan. Odatda qisqichbaqasimonlarning ikki shoxli oyoqlari bir necha xil vazifani bajarishga moslashgan. Masalan, nauplius lichinkalarining oyoqlari harakatlanish bilan birga sezish va chaynash funksiyasini ham bajaradi. Oyoqlari asosida chaynovchi plastinkasi bo'ladi.

Qisqichbasimonlar ikki shoxli oyoqlari ko'ptuklilar parapodiyalari gomologi bo'lib, ular yaxlit asosiy bo'g'im *protopodit*, u bilan tutashgan ikkita shoxcha ichki *endopodit* va tashqi *ekzopodit*dan iborat. Protopoditda nafas olish organi - jabralar funksiyasini o'taydigan qilchalar - *epipoditlar* joylashgan (111-rasm).



111- rasm. Tuban qisqichbaqasimonlar oyoq'ining tuzilishi. 1-protopodit, 2-endopodit, 3-ekzopodit, 4-epipoditlar (nafas olish o'simalari).

Ko'krak bo'g'imlarining o'simtali har xil tuzilgan, ko'pincha ikki shoxli, bir qancha turlarida (masalan, daryo qisqichbaqasida) ekzopodit shoxchasi yo'qolib ketgan. Ko'krak o'simtali har xil vazifani bajarishga ixtisoslashgan. Aksariyat hollarda ular haqiqiy harakat organlari bo'lib, o'zlash va o'rnatish uchun xizmat qiladi. Ko'pincha oldingi 1-3 juft ko'krak oyoqlari oziqni tutib turish va maydalash vazifasini bajaradi. Ular juft oyoqlar deb ataladi.

Tuban qisqichbaqasimonlarning qorin oyoqlari rivojlanmagan, Yuksak qisqichbaqalarda ular ikki shoxli bo'lib, nafas olish va tashqi osiy organlar (masalan, urg'ochilarida tuxumlarini olib yurish, erkaklarida kuyikish) vazifasini bajaradi. O'noyoqli qisqichbaqasimonlarda esa eng oxirgi qorin bo'g'imi o'simtali yirik vassi plas-tinkaga aylangan bo'lib, qorin bo'limining uchidagi telson

o'simtasi bilan birga dumsuzgichni hosil qiladi. Qisqichbaqalar ana shu suzgichni qorin tomoniga tez-tez bukib, orqasi bilan oldinga suzib ketadi.

Tana devori kutikula va uning ostidagi gipoderma epiteliysi hamda bazal membrana qavatlaridan iborat. Kutikula sirti ohak shimdirilgan, qattiq va mustahkam bo'ladi. Uning ichki qavati esa yumshoq va elastik xitin moddasidan tuzilgan. Qisqichbaqasimonlar kutikulasi hasharotlar va o'rgimchaksimonlardan suv bug'lantirmaydigan sirtqi epikutikula qavatining bo'lmasligi bilan farq qiladi. Shu sababdan ular faqat suvda yoki o'ta nam joylarda yashashi mumkin.

Qisqichbaqasimonlar va hamma bo'g'imoyoqlilarda ko'ndalang-targ'il muskullar to'p-to'p bo'lib joylashgan.

Hazm qilish sistemasi. Qisqichbaqasimonlarning og'iz teshigi boshining ostki tomonida joylashgan. Ichagi oldingi va keyingi bo'limlari ichki yuzasi xitin kutikula bilan qoplangan. Tullash davrida ichakning bu qismlari ham po'st tashlaydi. Orqa chiqaruv teshigi telsonning qorin tomonida joylashgan. Ularning jigari bir juft hazm qiluvchi bezlardan iborat (112, 113-rasmlar).

112-rasm. Daryo qisqichbaqasi anatomiyasi. A - orqa tomondan ochib ko'rsatilgan B - chaynovchi oshqozon ochib ko'rsatilgan: 1-rostrum, 2-chaynovchi oshqozon, 3-jigar, 4-ichak, 5-yurak, 6, 7-arteriyalar, 8-tuxumdon, 9-qorin nerv zanjiri, 10-jabralar.

113-rasm. Daryo qisqichbaqasi tanasining bo'yiga kesmasi. 1-halqum, 2-kardial oshqozon, 3-pilorik oshqozon, 4-jigar, 5-urug'don, 6-yurak, 7-ustki qorin aortasi, 8-arteriya, 9-orqa ichak. 10- halqumoldi konnektiva, 11-ko'krak endoskeleti, 12-erkagining kopulyativ organi. 13-antennulla, 14-antenna, 15-nervosti bo'ylama arteriyasi

Ko'pchilik qisqichbaqasimonlar ichagi to'g'ri nay o'xshaydi. Yuksak qisqichbaqasimonlar oldingi ichagi oldingi qismini qisqa halqumni, keyingi qismini ikki bo'limali oshqozonni hosil qiladi. Oshqozonning "chaynovchi oshqozon" deb ataladigan *kardial* bo'lmasi devorida uchta xitin tishchali plastinka bor. Ikkinchi *pilorik* bo'lmasidagi yupqa kutikulali o' simtalar filtrlovchi elak vazifasini bajaradi. Bu o'simtalar orqali o'rta ichakka faqat suyuq oziq o'tadi. Oshqozonda oziq maydalanib, qisman hazm bo'ladi. Oziqning maydalanmagan qismi pilorik oshqozondan bevosita orqa ichakka, undan anal teshigi orqali tashqariga chiqariladi. Kalta o'rta ichak jigar bilan tutashgan. Tuban qisqichbaqasimonlar jigari o'rta ichak yon o'simtalaridan hosil bo'lgan juft naychalardan, oily qisqichbasimonlar jigari bitta umumiy naycha orqali o'rta ichakka ochiladigan ikkita bo'lakdan iborat. Jigar suyuqligi o'rta ichakka tushib, yog'larni emulsiyalaydi; oqsil va uglevodlarni parchalaydi. Jigar hujayralari oziq zurralarini qamrab olib, hazm qilish xususiyatiga ham ega. Shunday qilib, jigar oshqozonosti bezi funksiyasini ham bajaradi.

Nafas olish sistemasi. Mayda qisqichbaqalarning maxsus nafas olish organlari bo'lmaydi; faqat terisi orqali nafas oladi. Ko'pchilik turlari esa jabra orqali nafas oladi. Qisqichbaqasimonlarning jabralari halqali chuvalchanglar singari teri bilan bog'liq bo'lib, oyoq protopoditi epipoditidan kelib chiqqan va plastinkaga o'xshab shoxlangan o'simtalardan iborat. Jabralar odatda ko'krak oyoqlarida joylashgan. O'noyoqli qisqichbaqalarning jabralari boshko'krak qalqoni ostida maxsus jabra bo'shlig'ida joylashgan. Daryo qisqichbaqasi jabralari jag'oyoqlari va yurish oyoqlari asosida 3 qator bo'lib joylashgan. Suv boshko'krak qalqoni bilan tana oralig'ida hosil bo'ladigan tirqish orqali jabra bo'shliqlariga o'tib, boshqa tirqishdan chiqib ketadi. 2-3 juft jag'oyoqlarining harakati tufayli suv jabralarni yuvib turadi. Gemolimfa bilan to'lgan tana bo'shlig'i jabralar ichiga ham kiradi. Gaz almashinuvi jabralarning yupqa kutikulasi orqali sodir bo'ladi.

Quruqlikda yashocchi qisqichbaqasimonlarda atmosfera havosi bilan nafas olishga imkon beruvchi moslanishlar paydo bo'lgan. Xurmo o'g'risi nafas olish organi jabra bo'shlig'i o'rnida hosil bo'lgan o'pkadan iborat. Zaskashlar qorin oyoqlari bo'shlig'ida kutikulani tana ichiga botib kirishi

natijasida hosil bo'lgan shoxlangan havo naychalari bor. Bu xildagi nafas olish sistemasi o'rgimchaksimonlar va hasharotlarning traxeyalariga o'xshab ketadi.

Qon aylanish sistemasi. Qon aylanish sistemasi boshqa bo'g'imoyoqlilar singari ochiq. Gemolimfa tomirlarda va qisman tana bo'shlig'i sinuslarida oqadi. Qon tomirlari devori epiteliy bilan qoplangan. Qon aylanish sistemasining tuzilishi nafas olish organlarining rivojlanganligi bilan bog'liq. Tana yuzasi orqali nafas oladigan turlari qon aylanish sistemasi soddalashib, faqat yurak saqlanib qolgan yoki qon aylanish sistemasi butunlay yo'qolib ketgan (bargoyoqlilar).

Qisqichbaqasimonlarning yuragi odatda bir necha kamerali naychaga yoki pufakka o'xshash bo'lib, tanasi orqa qismida joylashgan. Yurakni miksotseldan hosil bo'lgan xaltasimon yurakoldi bo'lmasi o'rab turadi. Jabralarda kislorod bilan to'yingan gemolimfa venalar orqali yurakoldi bo'lmasiga keladi (114-rasm). Yurak devorida ostiylar joylashgan. Daryo qisqichbaqasi ostiylari 3 juft bo'ladi; yuragdan oldinga uchta, orqaga bitta yirik arteriya chiqadi. Qon tomiri bir qancha mayda tomirlarga ajralib, tana bo'shlig'iga kelib quyiladi. Kislorodini to'qimalarga berib karbonat angidrid bilan to'yingan gemolimfa qorin sinusiga to'planib, jabralarga boradi. U yerda kislorod bilan to'yinib, venalar orqali yurakoldi bo'lmasiga quyiladi.



114-rasm. Daryo qisqichbaqasining qon aylanish sistemasi. 1 -antennalar arteriyasi, 2-oldingi aorta (ko'z arteriyasi), 3-yurak, 4-perikardiy, 5,6-jabra arteriyasi, 7-orqa (qorinusti) arteriyalari, 8-nervosti arteriyasi, 9-qorin vena sinusi.

Tuban tuzilgan ayrim jabraoyoqlilar yuragi bir necha bo'lmalarga bo'lingan uzun nayga o'xshaydi. Bargoyoqli qisqichbaqasimonlarning (dafniya) qon tomirlari bo'lmaydi; yuragi gemolimfani aralashtirish vazifasini bajaradi. Ko'pchilik qisqichbaqasimonlar gemolimfasi rangsiz, ba'zan qizil yoki ko'kish bo'ladi. Gemolimfa rangi unda erigan nafas olish pigmentlari - gemoglobin yoki gemotsianin bilan bog'liq.

Ayirish sistemasi. Qisqichbaqasimonlar ayirish organlari kelib chiqishiga ko'ra halqali chuvalchanglar metanefridiylari bilan bog'liq

bo'lgan antennal yoki maksillyar bezlardan iborat (115-rasm). Oliy qisqichbaqalar ayirish organlari bosh qismida joylashgan bir juft uzun chugal naychalardan iborat. Naychalar chigalining bir uchi selomik xaltachaga, ikkinchi uchida qovuqqa tutashgan. Qovuq antennalar asosida tushqariga ochilgani sababidan ayirish organi *antennal bezlar deyiladi*. Daryo qisqichbaqasi ayirish bezlari yashil bo'lganidan *yashil bezlar* ham deyiladi.

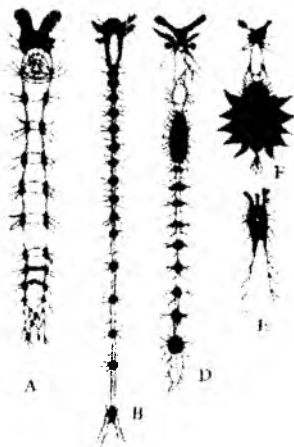
Ko'pchilik tuban qisqichbaqasimonlar uchun xos bo'lgan bir juft maksillar bezlar ham antennal bezlarga o'xshash tuzilgan. Lekin ularning chiqarish yo'li ikkinchi juft maksillalar asosiga ochiladi. Maksillar bezlar yuksak qisqichbaqalarda faqat lichinkalik davrida bo'ladi; voyaga yetish davrida antennal bezlar bilan almashinadi. Ayrim qisqichbaqasimonlarda bu ikki xil bezlar ham bo'lishi mumkin.



115-rasm. Metanefriday tipidagi ayirish organi (antennal bez). A-qovuq, 2- ayirish teshigi, 3, 4,5- nay, 6- selomik xalta.

Nerv sistemasi. Qisqichbaqasimonlar nerv sistemasining umumiy tuzilish halqali chuvalchanglarga o'xshaydi. Eng tuban tuzilgan jabraoyoqlilar nerv sistemasi bir juft bosh gangliylari, halqum atrofi qonektivalar, qorin nerv stvollari va har bir tana bo'g'imida bir juftdan joylashgan nerv gangliylardan iborat. Qorin stvollari bir-biridan uzoqlashganligi, qarama-qarshi tugunlarni ko'ndalang komissuralar orqali tutashganligi tufayli nerv sistemasi narvon - ortogon shakliga kiradi (116-rasm). Narvon tipidagi nerv sistemasi tanasi ko'p bo'g'inli tuban qisqichbaqasimonlar uchun xos. Ayrim tana bo'g'imlari qo'shilishi bilan nerv gangiylari ham birlashib ketadi. Qorin nerv stvoli esa qisqaradi. Masalan, daryo qisqichbaqasi tanasi 18 bo'g'imdan iborat, lekin qorin zanjiri bo'ylab faqat 12 ta gangliylar joylashgan. Krablarda nerv tugunlari konsentratsiyasi yanada kuchayadi. Ularning qorin nervlari qo'shilib, yaxlit ko'krak nerv tugunini hosil qiladi. Kurakoyoqlilar va chig'anoqli qisqichbaqasimonlarning qorin nerv tugunlari ham ana shu tarzda

to'planib, ko'krak tugunini hosil qiladi.



116-rasm. Qisqichbaqasimonlar markaziy nerv sistemasi tiplari.
A - jabraoyoqlilar. B - eufauziylar.
V - og'izoyoqlilar. G - o'noyoqlilar.
D - kurakoyoqlilar

Qisqichbaqasimonlar bosh miyasi prototserebrum va deytotserebrum bo'limlaridan iborat. Ko'pincha antennalar tugunlari ham bosh miyaga yondoshib, uchinchi bosh miya bo'limi- tritotserebrumni hosil qiladi. Prototserebrumdan ko'zlarga, deytotserebrumdan antennulalarga nervlar chiqadi. Qisqichbaqasimonlar va hamma bo'g'imoyoqlilar tanasidagi nerv sistemasi tarkibiga gormonlar ishlab chiqaruvchi maxsus neyrosekretor bezlar ham kiradi. Bu bezlarning gormoni gemolimfaga tushib, barcha organlar faoliyatiga, modda almashinuvi, tullash, metamorfoz kabi jarayonlarga ta'sir ko'rsatadi. Neyrosekretor sistema bezlari bosh miya va qorin nerv zanjitining turli qismlarida, shuningdek ko'rish nervlari yo'lida joylashgan. Bezlar sekreti nervlar orqali sinuslariga, ulardan gemolimfaga tushadi.

Sezgi organlari. Qisqichbaqasimonlarning tuyg'u, hid bilish, ko'rish va muvozanat saqlash organlari yaxshi rivojlangan. Antenna, antennullalar va oyoqlari yuzasida joylashgan sezgir tuklar va qilchalar tuyg'u vazifasini bajaradi. Hid bilish organlari antennalarda joylashgan juda yupqa kutikulali tuklardan iborat.

Ko'rish organlariga bitta oddiy nauplius ko'zcha va ikkita murakkab fasetkali ko'zlar kiradi. Nauplius ko'z nauplius lichinkalar uchun xos bo'lsa-da, voyaga yetgan qisqichbaqasimonlarning ko'pchilik turlarida

ham uchraydi. Bunday ko'z, boshning peshona qismida antennullalar o'rtasida joylashgan. *Nauplius ko'z* chuqurcha shaklidagi 2 yoki 4 ta qadahlchadan iborat. Chuqurchalar devorida qora pigment bilan qoplangan bir qavat *retinal (sezgir) hujayralar*, tashqi botiq tomonida nurni yindiradigan gavhar linza joylashgan. Nerv tolalari retinal hujayralar orqa tomonidan chiqqani uchun *nauplius ko'z* teskari ag'darilgan hisoblanadi.

Fasetkali ko'zlar juda ko'p mayda ko'zchalar- ommatidlardan iborat. Duryo qisqichbaqasining ko'zida 3000 dan ko'proq ommatidlar bor. Ommatidlarni pigmentli yupqa parda ajratib turadi. Har bir ommatid yorug'lik nurini qaytaruvchi va sezuvchi elementlarga ega bo'lgan mustaqil ko'zcha hisoblanadi. Ommatidning muguzsimon sirtqi yuzasi prizma shakliga ega. Unga buyumning kichik bir qismi tasviri tushadi. Ana shunday minglab kichik bo'lakchalardan umumiy tasvir hosil bo'ladi. Tasvirning bu xilda hosil bo'lishi *mozaik ko'rish* deyiladi. Ommatidlarining qavariqligi sababli fasetkali ko'zlarning ko'rish maydoni keng bo'ladi. Ko'pchilik qisqichbaqasimonlarning fasetkali ko'zlari poyacha ustida joylashganligi ham ko'rish maydonini kengaytiradi. Ko'pchilik yuksak qisqichbaqasimonlarda faqat fasetkali ko'zlar, kurakoyoqlilar (siklop) va chug'anoqli qisqichbaqasimonlarda esa faqat *nauplius ko'zlar* rivojlangan. Hargoyoqlilarning ko'pchilik turlarida (dafniya) va ayrim boshqa qisqichbaqasimonlarda *nauplius* bilan birga fasetkali ko'zlar ham bo'ladi. Ko'rish organlarida paydo bo'ladigan qo'zg'alishlar ta'sirida neyrosekretor hujayralar tana rangiga ta'sir etadigan gormonlar ishlab chiqarishi mumkin. Ayrim qisqichbaqasimonlar (krablar, krevetkalar) o'z rangini o'zgartirish xususiyatiga ega. Ularning bu xususiyati tana qoplag'ichi xujayralarida pigmentning tarqalishi bilan bog'liq. Pigment sitoplazmada bir tekis tarqalganida hujayra rangi ham o'zgaradi. Pigment sitoplazma markazidagi xromatoforalarda to'planganida xujayra oqish rangga kiradi. Pigmentli xujayralar faoliyatini sinus bezlari neyrosekretlari boshqaradi.

Muvozanat saqlash organlari yuksak qisqichbaqasimonlar, asosan o'nyoqlilar uchun xos. *Statotsistalar* deb ataladigan muvozanat saqlash organlari antennulalarning asosiy bo'g'imida joylashgan bo'lib, xitin پوستining tana ichiga botib kirishidan hosil bo'lgan chuqurchadan iborat.

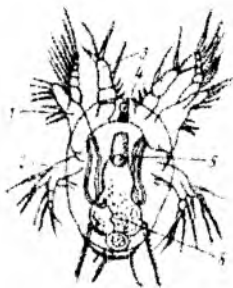
Chuqurcha ichida patsimon sezgir tukchalar bor. Tashqi muhitdan odatda chuqurchaga qum zarralari tushib turadi. Bu zarralar *statolitlar* (muvozanat toshchalari) vazifasini o'taydi. Tullash davrida statolitlar xitin qoplag'ich bilan birga tushib ketadi. Qisqichbaqa qisqichlari yordamida yoki boshini qumga bir necha marta tiqib, qum zarralarini statotsistalar chuqurchasiga tushiradi.

Ko'payishi va rivojlanishi. Germafroditlik faqat o'troq hayot kechiradigan mo'ylovoyoqlilar orasida uchraydi. Boshqa qisqichbaqasimonlar esa ayrim jinsli bo'ladi. Ko'pchilik turlarida jinsiy dimorfizm yaxshi rivojlangan. Ayrim qisqichbaqasimonlar (masalan, artemiya jabraoyoqlisi) erkaklarida shakli o'zgargan antenna yoki antennullalar urg'ochisini tutib turish vazifasini bajaradi. Daryo qisqichbaqasi erkagining qorin qismi urg'ochisidikiga nisbatan ingichka. birinchi va ikkinchi juft oyoqlar esa kopulyativ (kuyikish) organiga aylangan. Tuban qisqichbaqalar erkaklari urg'ochilaridan kichikroq. Ayrim parazit va mo'ylovoyoqli qisqichbaqalarning erkaklari urg'ochilariga nisbatan juda kichik bo'ladi.

Qisqichbaqasimonlar jinsiy organlari ancha sodda tuzilgan; ko'pincha bir juft jinsiy bezlar (urug'donlar, tuxumdonlar) va ulardan boshlanadigan tuxum yoki urug' chiqarish naylari hamda tashqi jinsiy teshikdan iborat. Urug' chiqarish yo'llari bir juft uzun naylardan iborat. Urug' chiqarish nayi devorida maxsus bezlar sekreti yordamida urug' hujayralar bir-biriga yopishib, ancha yirik qopchiqlar - spermatoforlarni hosil qiladi. Urug'lanishda erkagi spermatoforlarni urg'ochisi jinsiy teshigiga kiritadi yoki uning yaqiniga osib qo'yadi. Jabraoyoqlilar kenja sinfi turlarida tuxum hujayralari partenogenetik rivojlanish xususiyatiga ega. Ayrim turlarida urg'ochilari jinsiy teshigi yaqinida maxsus urug'qabulqilgich joylashgan. Unda urug' hujayralari saqlanadi. Jinsiy teshiklar tananing turli qismida joylashgan. Daryo qisqichbaqasi erkagi jinsiy teshigi beshinchi juft, urg'ochisidiki uchinchi juft yurish oyoqlari koksopoditlarida joylashgan. Ayrim qisqichbaqasimonlarning urug' hujayralari juda yirik bo'ladi. Chig'anoqli qisqichbaqalar ayrim turlari urug' hujayralari 6 mm, ya'ni hayvonning tana uzunligidan bir necha marta ortiq bo'ladi.

Embrional rivojlanish. Mezoderma dastlab halqali chuvalchanglar rangari selomik xaltachalarni hosil qiladi. Lekin bu jarayon tupallanmasdan, mezoderma yemirilib, uning xujayralaridan yurak va boshqa mezodermal organlar shakllanadi. Selom birlamchi tana bo'shlig'i bilan qo'shilib, aralash tana bo'shlig'iga aylanadi.

Postembrional rivojlanishi. Qisqichbaqalar postembrional rivojlanishini murakkablashuvi tuxum hujayrasidagi sariqlik miqdoriga bog'liq. Sariqliqligi kam bo'lgan tuxumdan ancha sodda tuzilgan nauplius lichinka chiqadi (117-rasm).



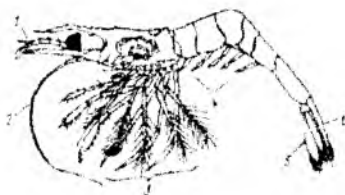
117-rasm. Qisqichbaqasimonlarning naupleus lichinkasi. 1-antenna, 2-mandibula, 3-antennula, 4-nauplius ko'z, 5-antennal ayirish bezi, 6-ichak.

Lichinka tanasi akron, antenna va mandibula bo'g'imlari hamda bo'g'imlarga bo'linmagan anal qismdan iborat. Akron o'simtasi - antennulla shoxlanmagan, antennalar va mandibula jag'lari ikki shoxli bo'ladi. Antennalar og'iz teshigi ikki yonida joylashgan, ularning asosi oziq to'plash uchun xizmat qiladi. Rivojlanish davomida antennalar boshning oldingi tomoniga ko'chadi. Bu hol antennalarning kelib chiqishi halqali chuvalchanglar parapodiylari bilan bog'liqligini ko'rsatadi. Nauplius jag'lari antennalar orqasida joylashgan bo'lib, dastlab suzish uchun xizmat qiladi. Lichinkada ichak, bosh miya, ikkita qorin nerv gangliysi, nauplius ko'zi va bir juft antenna bezlari rivojlangan. Qolgan bo'g'imlar tananing bo'g'imlarga bo'linmagan keyingi qismidan hosil bo'ladi. Dastlabki ikki juft pastki jag'lar va oldingi ko'krak oyoqlari shakllanishi bilan lichinka metanauplius stadiyasiga o'tadi. Keyinchalik boshqa ko'krak oyoqlar va qorin oyoqlar shakllanadi, asta-sekin fasetkali ko'zlar paydo bo'ladi. Tana o'simtalari va bo'g'imlarning to'la shakllanishi bilan lichinka voyaga yetgan hayvonlarga o'xshab ketadi. Rivojlanish davomida lichinka po'stlashlab turadi.

Yuksak qisqichbaqasimonlarning bir qancha turlarida rivojlanish dastlab yuqorida keltirilgan yo‘nalishda boradi. Masalan, krevetkalarda tuxumidan chiqqan nauplius lichinkasi rivojlanib, metanaupliusni hosil qiladi. Metanauplius esa rivojlanib, faqat yuksak qisqichbaqasimonlar uchun xos bo‘lgan zoyea (118-rasm) stadiyasiga o‘tadi. Zoyea lichinkasining og‘iz organlari, oyoqjag‘lari va qorin bo‘limi bo‘g‘imlari rivojlangan; ko‘krak oyoqlari to‘la rivojlanmagan, qorinoyoqlardan faqat keyingi jufti shakllangan. Metamorfozning bundan keyingi mizid (119-rasm) bosqichida ikki shoxli ko‘krak oyoqlar to‘la shakllanadi; qorin oyoqlar paydo bo‘ladi. Mizid lichinka tullagach, yosh qisqichbaqaga aylanadi.



118-rasm. Krablarning zoea lichinkasi. 1- murakkab ko‘z, 2-antennulla, 3-antenna, 4, 5 2-oyoq jag‘lar, 6-kurakoyoqlar boshlang‘ichi, 7-qorin, 8-so‘nggi juft qorinoyoqlari.



119-rasm. Krevetkalarining mizid lichinkasi. 1-antennulla, 2-antenna, 3- ko‘krak oyoqlari, 4- qorinoyoqlari, 5- suzgichoyoq, 6-telson.

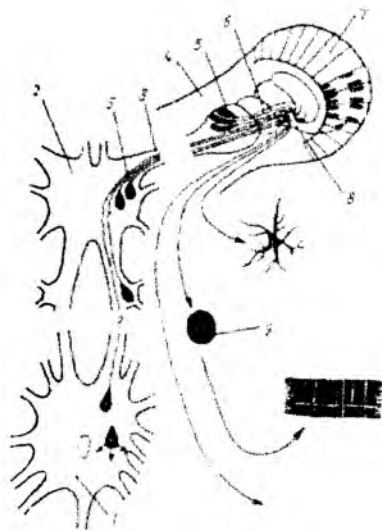
Odatda yuksak qisqichbaqalar tuxumi sariqlikka boy bo‘ladi. Shuning uchun metamorfoz davri yoki uning bir qismi tuxum ichida o‘tadi. Daryo qisqichbaqasi, dafniya va chuchuk suv qisqichbaqalari xuddi shunday rivojlanadi. Tuxumdan voyaga yetgan davriga juda o‘xshaydigan qisqichbaqacha chiqadi. Postembrional rivojlanish metamorfozsiz boradi. Krablarda lichinka rivojlanishining bir qismi tuxum ichida o‘tadi. Metamorfoz juda qisqarib, tuxumidan zoyea lichinkasi chiqadi.

Tullashi. Qisqichbaqalarning tullashi murakkab fiziologik o‘zgarishlar natijasida sodir bo‘ladi. Tullash oldidan gemolimfa va

to'qimalarda har xil organik va mineral moddalar to'planadi; moddalar almashinuvi jarayoni tezlashib ketadi. Kutikula tarkibidagi moddalar bir qsmi gemolimfaga o'tishi natijasida eski kutikulai yupqalashadi. Eski kutikula ostida gipodermadan yangi kutikula hosil bo'ladi. Buning uchun zarur bo'lgan moddalar gemolimfa va to'qimalardan olinadi.

Tullash davrida eski kutikula yorilishi natijasida hosil bo'lgan teshikdan hayvon sirg'alib chiqadi. Eski kutikula qini - *ekzuviy* bo'shab qoladi. Yangi kutikula egiluvchan va yumshoq bo'lganidan hayvon tez o'sadi. Hayvon tanasi hajmining yiriklashuvi asosan to'qimalarga ko'p miqdorda suv shimilishi, hujayralarning bo'linib ko'payishi natijasida sodir bo'ladi. Tullashdan so'ng mineral tuzlarning ko'p to'planib borishi bilan kutikula qattiqlashib, hayvon o'sishdan to'xtaydi.

Tullash jarayonini gormonal sistema nazorat qiladi. Bu jarayonda sinus bezlarining neyrosekretor hujayralari (120-rasm) va endokrin bezi gormonlari muhim ahamiyatga ega. Endokrin bez gormonlari tullashni tezlashtiradi. Ko'z poyachasida joylashgan neyrosekretor xujayralarning gormonlari esa endokrin bezi gormonlari ta'sirini to'xtatib turadi. Tullash davrida endokrin bezi gormonlari ko'p ishlab chiqariladi. Tullash tamom bo'lgach, bu bez gormoni kamayib, ko'z poyachasidagi neyrosekretor hujayralar gormonlari ko'p ishlab chiqarila boshlanadi.



120-rasm. Krab sinusoid bezi nayrosekretor sistema sxemasi. 1-qorin gangliysi, 2-bosh miya, 3-ko'rish nervi, 4-ko'z poyachasi, 5-neyrosekretor hujayralar, 6-neyrosekretor hujayralar o'simtasi, 7-murakkab ko'z, 8-sinus bezi, 9-endokrin bez.

Topshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang

1. Bo'g'imoyoqlilar qanday tuzilgan? A- tanasi kutikula bilan qoplangan, B- tana bo'g'imlari bir xil tuzilgan, D- tanasi bosh, ko'krak va qoringa bo'linadi, E- qorin bo'limida oyoqlar rivojlanmagan, F- tanasi yaxlit. G- har bir tana bo'g'imida bir juftdan oyoqlar bor, H- tana qoplog'ichiga qum shimilgan, I- qorin oyoqlari ikki shoxli, J- tullaab usadi, K- boshida bir juft mo'ylovlar bor.

2. Kutikulaning funksiyasi: A- ayirish, B- suv almashinuv, D- sezish, E- tashqi tayanch skelet, F- tuban vakillarida gaz almashinuv, G- himoya.

3. Bo'g'imoyoqlilar ichki tuzilishi uchun xos belgilar: A- tana bo'shlig'i ikkilamchi, B- qon aylanish sistemasi ochiq, D- tana bo'shlig'i aralash, E- qon aylanish sistemasi yopiq, G- ayirish organi koksial bezlar, malpigi naychalari. H- traxeya orqali nafas oladi, I- nafas olish organlari jabra, traxeya yoki o'pka.

4. Bo'g'imoyoqlilar kenja tiplari va ularga mansub sinflarni juftlab ko'rsating. A- jabra bilan nafas oluvchilar, B- xelitseralilar, D- traxeyalilar, E- Trilobitasimonlar : 1- hasharotlar, ko'poyoqlilar, 2- qisqichbaqasimonlar, 3- trilobitalar, 4- o'rgimchaksimonlar, qilichdumlilar.

5. Qisqichbaqasimonlarga xos belgilar: A- tana bo'g'imlari bir xil tuzilgan. B- birlamchi suv hayvonlari, D- jabra orqali nafas oladi, E- jabra yoki o'pka orqali nafas oladi, F- yuragi ko'p kamerali, G- yuragi ko'kragi orqa tomonida, H- ayirish sistemasi malpigi naychalari, I- ayirish sistemasi halqalilarga o'xshash tuzilgan.

6. Daryo qisqichbaqachasi boshida qaysi organlar joylashgan? A- bir juftdan uzun va kalta mo'ylovlar, B- uch juft jag'oyoqlar, D- bir juft qisqichlar, E- 4 juft haqiqiy yurish oyoqlari, F- bir juft murakkab ko'zlar, G- uch juft jag'lar.

7. Qisqichbaqa ko'kragida qanday organlar joylashgan? (6-to'pshiriq)

8. Daryo qisqichbaqasi gavda qismlari va ulardagi bo'g'imlar sonini juftlab ko'rsating. A- bosh, B- ko'krak, D- qorin: 1- 6, 2- 5, 3- 8.

9. Daryo qisqichbaqasi qorin bo'limi qanday tuzilgan? A- 6 bo'g'imli, B- 1 va 2-juft oyoqlari kuyikish organiga aylangan, D- qorin bo'limi nisbatan ingichka, E- gavdasi nisbatan kichik, F- qorinoyoqlar ikki shoxli, G- oxirgi oyoqlar dum plastinkasi bilan qo'shilib dum suzgichni hosil qiladi.

10. Daryo qisqichbaqachasi hazm naylari bo'limlarini tartib bilan ko'rsating. A- chaynovchi oshqozon, B- orqa ichak, D- og'iz bo'shlig'i, E- o'rta ichak, F- halqum, G- to'rt oshqozon, H- oldingi ichak.

11. Qisqichbaqa yuragidan chiqqan qonning o'tadigan yo'lini tartib bilan ko'rsating. A- tana bo'shlig'i, B- yurakoldi bo'shlig'i, D- yurak, E- arteriyalar, F- jabra venalari, G- yurak teshikchalari, H- jabralar, I- jabra arteriyalari.

12. Qisqichbaqa jabralari uchun xos belgilarni ko'rsating. A- tana bo'shlig'ida joylashgan, B- jag'oyoqlar va yurish oyoqlari asosida joylashgan, D- patsimon o'simtalardan iborat, E- yashil bezlar deyiladi, D-

uzun mo'ylovlar asosiga ochiladi, G-bir necha qavat bo'lib joylashgan.

13. Daryo qisqichbaqasi nerv sistemasi bo'limlarini tartib bilan ko'rsating: A-qorin nerv zanjiri, B-organlarga ketadigan nervlar, D-halqum usti nerv tuguni, E-halqum osti nerv tuguni, F-qorin nerv tugunlari, G-halqum atrofi nerv halqasi.

14. Erkak qisqichbaqa urg'ochisidan qanday farq qiladi? (9-topshiriq).

15. Yuksak qisqichbaqalar postembrional rivojlanishi davrlarini tartib bilan ko'rsating: A- mizid, B- zoea, D- metanauplius, E- nauplius, F- voyaga etgan dumi

16. Tushunchalar o'rniga 17-rasmdagi raqamlarni yozing: A-yuqori jag'lar, B-antenna, D-qorin oyoqlar, E-1-juft pastki jag', F-2-juft pastki jag', G-antennula, H-yurish oyoqlari, I-qisqich, J-jag'oyoqlar, K-telson, L-qo'shilish organi.

17. Quyidagi tushunchalar o'rniga 21-rasmdagi raqamlarni yozing: A- o'lik, B- yurak, D- arteriyalar, E- jabralar, F- qorin nerv zanjiri, G-jigar, H-tuxumdon, I- rostrum, J-chaynovchi oshqozon.

5.1.1. Qisqichbaqasimonlarning xilma-xilligi

Qisqichbaqasimonlar jabraoyoqlilar, sefalokaridlar, jag'oyoqlilar, yuksak qisqichbaqasimonlar, chig'anoqli qisqichbaqasimonlar kenja turlariga bo'linadi.

Jabraoyoqli qisqichbaqasimonlar (*Branchiopoda*) kenja sinfi. Jabraoyoqlilar - tuban tuzilgan qisqichbaqasimonlar. Tana bo'g'imlari deyarli gomonom tuzilgan.

Boshi ko'krak bilan qo'shilmagan; tanasidagi bo'g'imlar soni doimiy emas. Bargga o'xshash ko'krak oyoqlari harakatlanish, nafas olish va oziqni og'izga haydash vazifasini bajaradi. Qon aylanish, jinsiy sistemasi boshqa qisqichbaqalarga nisbatan birmuncha soddagina tuzilgan. Ko'pchilik turlari chuchuk suvda, ayrim turlari dengizlarda erkin hayot kechiradi. Sinf jabraoyoqlilar va bargoyoqlilar turkumlariga bo'linadi.

Jabraoyoqlilar (Anostraca) turkumi. Jabraoyoqlilar - tana bo'g'imlari gomonom bo'lgan eng tuban tuzilgan qisqichbaqalar. Tanasi bosh, ko'krak va qorin bo'limlariga bo'linadi. Boshining oldingi qismida antennular, antennalar, yagona nauplius ko'zi va bir juft fasetkali ko'zlari; keyingi qismida ikki juft erkin joylashgan jag'lari bo'ladi. Bosh qalqoni rivojlanmagan. Ko'kragi 11-19 bo'g'imdan iborat. Har bir bo'g'imida bir juftdan ikki shoxli bargsimon oyoqlari joylashgan. Ko'krak oyoqlari bir xil

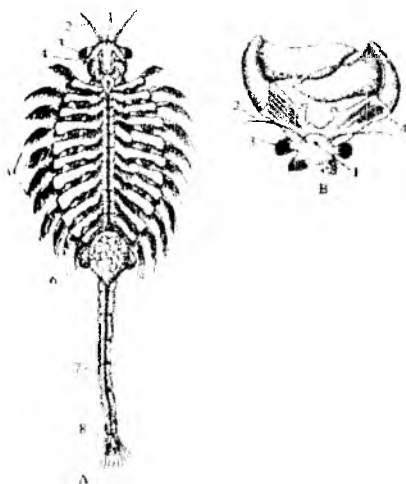
tuzilgan. Oyoqlar tashqi tomonida 1-2 ta nafas olish, bitta suzish va ichki tomonida suvni og'izga yo'naltiradigan 6 ta o'simtasi bor. Ko'krak oyoqlari navbat bilan oldindan orqaga silkinib, qisqichbaqani oldinga suradi. Oyoqlar qorin tomonga egilganida esa suv oqimi og'izga yo'naladi. Suvdagi mayda organizmlar va chirindi moddalar og'izda tutib qolinib, ichakka o'tkaziladi.

Jabraoyoqlilar urug'langan tuxumlarni suvga qo'yadi. Tuxumlari tashqi muhit ta'siriga juda chidamli, qurib qolgan suv havzalarida ham 3—4 yilgacha o'z hayotchanligini yo'qotmaydi. Jabraoyoqlilarning 180 ga yaqin turi bor. Ko'pchilik turlari chuchuk suv havzalarida yashaydi. Tanasi uzunligi 2 sm dan oshmaydi. Yomg'irdan yoki erigan qordan keyin hosil bo'ladigan ko'lmak suvlarda chalqanchasiga suzib yurgan *branchipus* (*Branchipus*)ni uchratish mumkin.

Sho'r suvli ko'llarda artemiya *Artemia salina* (121-rasm) keng tarqalgan. Uning ko'payishi va hayoti boshqa jabraoyoqlilardan farq qiladi. Artemiyalar ko'pincha urug'lanmasdan partenogenetik yoki nauplius lichinkasi tug'ib ko'payishi mumkin. Suvning sho'rlanish darajasi artemiyaning tashqi tuzilishiga ta'sir qiladi. Nisbatan kam sho'rlangan suvlarda artemiya qorin bo'limining uchki qismida *furka* - ayrisi va uni qoplab turuvchi qillar juda yaxshi rivojlangan. O'ta sho'rlangan suvlarda esa furka va uning qillari rivojlanmaydi. Artemiyalar hayvonot dunyosida juda kam uchraydigan poliploidlik xususiyatiga ega. Ularning individlari orasida -di, -tri, -tetra, -penta va hatto oktoploid shakllari ham bo'ladi.

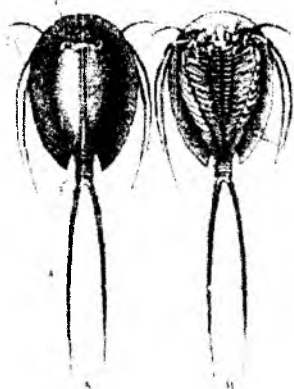
Artemiya qulay sharoit bo'lganida juda tez ko'payib, 1 m³ suvda 13,6 g gacha biomassa hosil qilishi mumkin. Ular osyotrsimon baliqlarning asosiy oziqasi hisoblanadi. Baliq urchitiladigan xo'jaliklarda artemiyalar maxsus hovuzlarda ko'paytiriladi. Tuxumlari suv tanqisligiga juda chidamli bo'lganidan ularni qopchalarga joylab pochta orqali ham jo'natish mumkin.

Bargoyoqli qisqichbaqasimonlar (Phyllopoda) turkumi.
Bargoyoqlilarning ko'krak oyoqlari bargsimon, asosan chuchuk suvlarda yashaydi. Bargoyoqlilar qalqondorlar, chig'anoqlilar va shoxdot mo'ylovlilar kenja turkumlariga bo'linadi.



121-rasm. Artemiya jabraoyoqlisi
Artemia salina. A - umumiy koʻrinishi.
 B - erkagining boshi: 1-nauplius koʻz,
 2-antennulla, 3-fasetkali koʻz, 4-antenna,
 5-koʻkrak oyogʻi, 6-tuxum xaltasi.
 7-qorin, 8-ayri.

Qalqondorlar (Notostraca) kenja turkumi. Qalqondorlarning boshkoʻkrak va qisman qorin boʻlimini yopib turuvchi koʻkrak qalqoni yaxshi rivojlangan (122-rasm). Koʻkrak boʻgʻimlarida oyoqlar soni har xil boʻladi. Oldingi 1- 10 koʻkrak boʻgʻimlarida bir juftdan, keyingi boʻgʻimlarida esa 4–6 juftdan oyoqlar bor. Qalqondorlar hovuz va koʻlmak suvlar tubidagi balchiqdan har xil organik qoldiqlar va mayda jonivorlarni topib yeydi. Oziqni koʻkrak oyoqlar oʻsimtalari yordamida tutib, oyoqlar oʻrtasidagi tarnovchasi orqali ogʻizga haydaydi. Oziqlanishning bunday usuli eng qadimiy hisoblanadi. Qalqondorlar partenogenez koʻpayadi. Luxumlari noqulay sharoitga chidamli. Turkum 9 turni oʻz ichiga oladi. Quyosh nuri tushib turadigan suv havzalari, baʼzan yomgʻirdan soʻng hosil boʻladigan halqob suvlarda *Triops concolorformis* va *Lepidurus apus* uchraydi.



122-rasm. Qalqondor *Triops cancriformis*. A - orqa tomondan va B - qorin tomondan ko'rinishi:
1-ko'z, 2-juft ko'krakoyog'ining ipsimon o'simtasi, 3- qorin, 4-ayrisi, 5-ko'krakoyoklar.

Shoxdor mo'yovlilar (Cladocera) kenja turkumi. Shoxdor mo'yovlilar tanasi ikki yondan yassilashgan bo'lib, ikki tavaqali tiniq xitin chig'anoq ichida joylashgan. Bir qancha turlari (masalan, dafniya) bosh qismi pastga egilgan tumshuqsimon o'simta - rostrumni hosil qiladi. Boshida bitta fasetkali ko'z, uning oldida oddiy nauplius ko'zi joylashgan. Dafniyaning fasetkali ko'zida 22, yirtqich vakillarida 300 tagacha ommatidalar bor. Rostrum ostida kalta cho'psimon antennulari joylashgan (123-rasm). Antennalar esa kuchli rivojlangan uzun va ikki shoxli patsimon qillar bilan qoplangan bo'lib, harakatlanish vazifasini bajaradi. Dafniya ikkala antennalarini orqaga siltab, oldinga sakrab harakatlanadi. Shu sababli shoxdor mo'yovlilarni "suv burgalari" ham deyishadi.



123-rasm. Dafniya -*Daphnia pulex*.
1-antennullalar, 2-antennalar, 3-oddiy kuzcha, 4-fasetkali ko'z, 5-ayirish bezi, 6-yurak, 7-ko'krak oyoqlari, 8- qorin, 9-chiqarish kamerasi.

Shoxdor mo'yovlilarning ko'krak bo'limi 4-6 bo'g'imdan iborat. Ko'krak oyoqlari juda ko'p patsimon qillar bilan ta'minlangan. Qillar yordamida suvdan mayda oziq zarralarini filtrlab oladi. Ko'krak oyoqlaridagi haltasimon o'simtalar nafas olish funksiyasini bajaradi. Oldinga egilgan qorin bo'limi bo'g'implarga bo'linmagan. Qorni uchki qismi ikkita tirnoqsimon o'simta bilan tugaydi. Shoxdor mo'yovlilar rangi qon plazmasi tarkibidagi gemoglobin miqdoriga, gemoglobin esa suv tarkibidagi kislorodga bog'liq bo'ladi. Suvda kislorod ko'p bo'lganida qon och qizg'ish, kislorod tanqisida to'q qizil rangga kiradi. Qon tomirlari bo'lmaydi. Ko'krak orqasida joylashgan pufaksimon yuragi qonni tana bo'shlig'ida aralashtirib turadi. Dafniya yuragi bir minutda 150–500 marta qisqaradi.

Shoxdor mo'yovlilarning dengiz va chuchuk suvlarda 400 ga yaqin turi bor. Chuchuk suvda *Daphnia pulex* (123-rasm) va bosmina *Bosmina longirostris* ko'p uchraydi. Ko'pchilik shoxdor mo'yovlilar bahor va yozda partenogenez ko'payadi. Tuxumlarini tanasi orqa tomoniga qalqon ostidagi kameralarga qo'yadi. Ulardan yana urg'ochilari chiqadi. Kuzda havo sovishi bilan tuxumlar qishlaydigan stadiya *efippiy* hosil qiladi. Shunday qilib, dafniyalar va ayrim shoxdormo'yovlilar rivojlanish sikli kolovratkalariga o'xshab geterogoniya usulida boradi.

Ko'pincha shoxdor mo'yovlilar chig'anog'i shakli va o'lchami yil davomida o'zgarib turadi. Yoz mavsumida dafniya chig'anog'i bosh qismida qalpoqcha paydo bo'ladi; chig'anoq o'simtasi cho'ziladi. *Siklomorfoz* deb ataladigan bu fasliy o'zgarishlar bosmina (*Bosmina longirostris*) uchun ham xoc. Siklomorfoz harorat ta'sirida suv zichligi o'zgarishi bilan bog'liq. Yuqori haroratda suv zichligi kamayganidan uzish uchun tana yuzasi kengroq bo'lishi lozim. Shoxdor mo'yovlilar chuchuk suvlarda har xil umurtqasizlar va baliqlar, ayniqsa baliq chuvoqlari uchun qimmatli oziq bo'ladi. Baliqchilik xo'jaliklarida maxsus hovuzlarda dafniya va ayrim boshqa qisqichbaqasimonlar ko'paytiriladi.

Jag'oyoqlilar (*Maxillopoda*) kenja sinfi. Jag'oyoqlilarning og'iz organlari yaxshi rivojlangan bo'lib, ozig'ini suvdan ajratib olish uchun xizmat qiladi. Fasetkali ko'zlari va jabralari bo'lmaydi. Ko'pchilik tularida qon aylanish sistemasi rivojlanmagan yoki juda soddalashgan.

Ko'kragi odatda 6 bo'g'imdan iborat. Ko'krakoyoqlari suzish uchun xizmat qiladi.

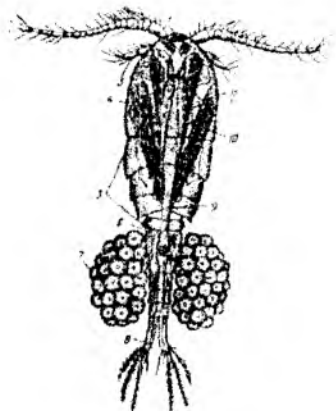
Jag'oyoqlilar keng tarqalgan, dengiz va chuchuk suvlarda turli chuqurlikda uchraydi. Ba'zi turlari o'troq yashaydi yoki boshqa suv hayvonlari, jumladan qisqichbaqasimonlarda parazitlik qiladi. Ular mistakokaridlar, kurakoyoqlilar, karpxo'rlar, mo'ylovoyoqlilar, xaltako'kraklilar turkumlariga bo'linadi.

Kurakoyoqlilar (Copepoda) turkumi. Kurakoyoqlilar boshi ancha murakkab tuzilgan, unga birinchi ko'krak bo'g'imi ham kiradi. Ko'kragi beshta, qorin bo'limi esa to'rtta bo'g'imdan iborat. Boshi ustida nauplius ko'zi, qorin tomonida og'zi, uzun antennulasi, kalta antennalari va ikki juft jag'oyoqlari joylashgan. Uzun antennalari suzish uchun xizmat qiladi. Ko'krak oyoqlari ikki shoxli, oyoqsiz qorin bo'limining uchki qismida ayrisi bo'ladi. Urg'ochi qisqichbaqalar yetilgan tuxumlarini qorin qismidagi 1-2 ta xaltachasida yopishtirib olib yuradi. Tuxumdan chiqqan nauplius lichinkasi ko'p marta tullab voyaga yetadi.

Kurakoyoqlilarning 1800 ga yaqin turi ma'lum. Ular dengiz va chuchuk suvlarda plankton hayot kechiradi. Ayrim hollarda ulilar planktonning asosiy qismini tashkil etadi. Mayda suv o'tlari, bakteriyalar, organik qoldiqlar bilan oziqdanadi; parazit turlari ham bor.

Chuchuk suv havzalari va sholipoyalarda siklop -*Cyclops* (124-rasm) va *Diatomus* urug'iga mansub qisqichbaqasimonlar keng tarqalgan. Ular noqulay sharoitda qalin po'stga o'ralib, qulay sharoit kelishi bilan tez ko'paya boshlaydi. O'rta Osiyo huddida kurakoyoqlilarning 30 dan ortiq turi tarqalgan. Sikloplar suv havzalarida baliqlarning ozig'i sifatida katta ahamiyatga ega. Lekin ular ayrim parazit chuvalchaglarning oraliq xo'jayini sifatida salbiy ahamiyatga ham ega.

Dengizlarda kurakoyoqlilarning 1200 dan ortiq turi tarqalgan. Suvning chuqur bo'lmagan qicmida kalanuslar ayniqsa ko'p uchraydi. *Calanus finmarchicus* Barents dengizining ayrim joylarida planktonning 90% ga yaqinini tashkil etadi. Ko'pchilik baliqlar va mo'ylovli kitlar asosan kalanuslar bilan oziqlanadi. Ayrim kurakoyoqlilar turli hayvonlar parazit hisoblanadi. Baliqlar jabrasida *Ergasilus*, *Lamproglena* va *Achteres* parazitlik qiladi.



124-rasm. Siklop (urg'ochisi). 1-ko'z, 2-antennula, 3-antenna, 4-boshko'krak, 5-ko'krakning erkin segmentlari, 6-qorinning jinsiy segmenti, 7-tuxum xalta, 8-dum ayri-si, 9-ichak, 10-ko'krak muskullari.

Mo'ylovoyoqlilar (*Cirripedia*) turkumi. Mo'ylovoyoqlilar suv ostidagi toshlar, qoyalar, kit, akula, krablar terisi, mollyuskalar chig'anog'i, kemalarning suvosti qismiga yopishib o'troq hayot kechiradi. O'troq yashash ta'sirida ularning tashqi ko'rinishi keskin o'zgaradi. Tanasi alohida plastinkalardan hosil bo'lgan chig'anoq bilan qoplangan. Oyoqlari uzun va ikki shoxli mo'ylovlarga aylangan. Antennulari va bosh qismi o'zgarib, yopishuv organini hosil qiladi. Uarning chig'anog'i tomini hosil qiladigan plastinkalari surilib ochilish xususiyatiga ega. Chig'anoqdan "mo'ylovoyoqlar" deb ataladigan ko'krak oyoqlari chiqib, bu meyorda silkinishi natijasida og'iz teshigiga mayda oziq zarrachalari tushadi. Utroq yashash ta'sirida mo'ylovoyoqlilarning tana tuzilishi ham birmuncha soddalashgan.

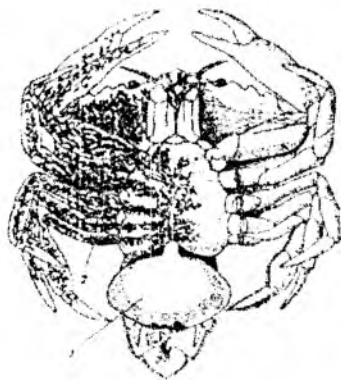
Ko'pchilik mo'ylovoyoqlilar - germafrodit hayvonlar. Ayrim jinsli turlarining erkaklari ancha mayda bo'lib, urg'ochilari terisi ostida yashaydi. Ba'zi bir yirik germafrodit turlarining erkaklari ham saqlanib qolgan. Erkaklarining tana o'simtalari va skeleti yo'qolib ketgan. Mo'ylovoyoqlilar dengizda har xil chuqurlikda hayot kechiradi. Dengiz o'tdakchalari - *Lepas* va dengiz yong'oqchalari *Balanus* (125-rasm) deyarli barcha dengizlarda uchraydi.

Ayrim mo'ylovoyoqlilar o'troq yashashdan parazit yashashga o'tgan. Parazitlik hayot ular tanasining tuzilishiga har xil ta'sir qilgan. Kuchli tutashtirilgan parazitlar tanasi juda soddalashgan, turkum, sinf va hatto bo'g'imoyoqlilar tipi uchun xos bo'lgan xususiyatlarni yo'qotgan. Faqat

lichinkasining tuzilishini o'rganish orqali ularni mo'ylovoyoqlilar turkumiga mansub ekanligini aniqlash mumkin. Bu jihatdan ayniqsa o'noyoqli qisqichbaqasimonlar parazitli sakkulina (126-rasm) va peltogaster (*Peltogaster*) diqqatga sazovordir.



125-rasm. Dengiz yong'oqchasi (Balanus). 1-qopqoqlar, 2-uycha plastinkalari.



126-rasm. Krab qorniga yopishib olgan ildizbosh sakkulina paraziti. 1-sakkulina tanasi, 2-parazitning krab tanasida murakkab tarmoqlangan so'rish poyachasi.

Sakkulina krablar qorin qismiga yopishib yashaydi. Uning xaltaga o'xshash tanasida bo'g'imlar yoki o'simtalar bo'lmaydi. Parazit kuchli shoxlangan poyacha yordamida krab tanasiga yopishib oladi. Poyacha xitin qoplag'ichni teshib o'tib, krab tanasida juda kup marta shoxlanadi. Shoxlar oyoqlarining uchki qismigacha yetib boradi. Shoxchalar yordamida sakkulina o'z xo'jayini tana suyuqligini so'rib oladi. Parazit tanasida faqat bitta nerv gangliysi va germafrodit jinsiy organlari bor. Boshqa ichki organlar yo'qolib ketgan. Sakkulina qo'ygan tuxumdan nauplius lichinka chiqadi. U boshqa mo'ylovoyoqlilar singari siprissimon lichinkaga aylanadi. Lichinka krab tanasiga yopishib olgandan so'ng ko'krak va qorin qismini yo'qotib, hujayralar to'plami holida xo'jayini tanasiga o'tib oladi. Parazit ancha yiriklashgandan so'ng xo'jayini xitin qoplag'ichini qorin tomondan yorib kirib, xaltaga o'xshash tanasining bir

qismini tashqariga chiqarib oladi.

Mo'ylovoyoqlilar, ayniqsa dengiz yong'oqchalari kemalarning suvosti qismiga yopishib, ularning og'irligini oshiradi va tezligini kamaytiradi. Kema suvosti qismining 1 m² yuzasida bir yil davomida 10-12 kg dengiz yong'oqchalari to'planishi mumkin. Yoqilg'i sarfining oshishi va kemani tozalash uchun ketgan xarajatlar hisoblab chiqilganda dengiz yong'oqchalari har yili AQSH savdo flotiga 120 mln. dollardan ortiq zarar keltirishi aniqlangan. Bundan tashqari, qisqichbaqalar suvosti inshootlariga yopishib olib, ularni ham ishdan chiqaradi. Dengiz o'rdakchalari va yong'oqchalarining lichinkalari barcha plankton organizmlar qatorida omga, seld va boshqa planktonxo'r baliqlar uchun oziq bo'ladi.

Yuksak qisqichbaqasimonlar (*Malacostraca*) kenja sinfi. Yuksak qisqichbaqasimonlarning ko'krak va qorin bo'g'imlari soni doimiy, qorin bo'limida oyoqlar rivojlangan. Ularning boshi 4, ko'kragi 8, qorin bo'limi esa 6-7 bo'g'imdan iborat. Qorin bo'limi telson bilan tugaydi. Bir qancha qisqichbaqasimonlarda akron, 4 ta bosh va bitta ko'krak bo'g'imlari birlashtirilib murakkab boshko'krak, ya'ni bosh kapsulasini hosil qiladi. Boshqa vakillarida bosh bo'limiga prototsefalon deb ataladigan akron va antennal bo'g'imlar kiradi. Oshqozon chaynovchi va filtrlovchi bo'limlardan iborat. Hazm bezlari, yuragi va qon tomirlari yaxshi rivojlangan. Voyaga yetgan davrida ayiruv organlari antennal bezlardan iborat. Urg'ochisining jinsiy teshigi oltinchi, erkaginiki sakkizinchi ko'krak oyoqlarining asosiy bo'g'imida joylashgan. Yuksak qisqichbaqalarning 14000 dan ortiqroq turi 14 turkumga ajratiladi.

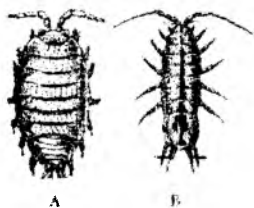
Tengoyoqlilar (*Isopoda*) turkumi. Tanasi yassi, boshida yirik tushetkali ko'zlari joylashgan. Karapaks qalqoni bo'lmaydi. Ko'krak oyoqlari bir xil uzunlikda, bir shoxli bo'ladi. Qorin bo'limi ko'krakiga nisbatan ancha qisqa, uning bir necha yoki hamma bo'g'imlari telson bilan birlashtirilgan. 5 juft oldingi qorinoyoqlari asosiy kalta bo'g'imdan va ikkita kengaygan bargsimon yupqa qobiqli jabra varaqchalaridan iborat. Bu varaqlar kitob varaqlari singari ustma-ust taxlangan bo'ladi. Varaqlarni qorin oyoqlari ekzopoditidan hosil bo'lgan qalin xitin qopqoqcha yopib tutadi. Varaqlar qobig'i orqali suvda erigan kislorod qonga o'tadi. Shu sababdan tengoyoqlilarning yuragi ham qorin bo'limida joylashgan.

Tengoyoqlilar nafas olish organining o'ziga xos tuzilishi ularni quruqlik muhitiga oson moslanishiga imkon beradi. Quruqlikda hayot kechiradigan ko'pchilik *Oniscoidea* kenja turkumi vakillari ham qorinoyoqlari yordamida nafas oladi. Ular xuddi suv tengoyoqlilari singari jabralarini qoplab olgan suv pardasida erigan kislorod bilan nafas oladi. Bir qancha zaxkashlar xitin qoplag'ichi sirtida har xil o' smalar murakkab suv o'tkazuvchi naylar sistemasini hosil qiladi. Zaxkash shudring tomchisiga tegib ketganida ham suv kapillyar kuch ta'sirida tanaga shimilib, qorin oyoqlaridagi jabralarga boradi. Uchinchi xil zaxkashlar esa jabralarini anal teshigidan chiqadigan suyuqlik bilan ho'llab turadi. Ayrim zaxkashlar atmosfera havosi bilan nafas oladi. Bunday zaxkashlarning qorinoyoqlari ichida maxsus bo'shliq bo'ladi. Bu bo'shliq tashqi muhit bilan ingichka teshik orqali bog'langan. Bo'shliqdan tana ichiga shoxlangan uchi berk naylar ketadi. Traxeyalarga o'xshash bu sistema "soxta traxeyalar" deyiladi.

Tengoyoqlilar tuxumlari urg'ochi hayvonlar ko'krak xaltasida rivojlanadi. Tuxumdan chiqqan lichinkasi ko'krak oyoqlarining kuchsiz rivojlanganligi bilan voyaga yetgan davridan farq qiladi.

Tengoyoqlilar dengiz va chuchuk suv havzalarida hamda quruqlikda yashashga moslashgan 4500 dan ortiq turmi o'z ichiga oladi. Ularning asosiy qismi dengiz bentosi tarkibiga kiradi. Bir qancha turlari planktonda uchraydi. Dengizlar, sho'r suvli ko'llara va daryolarning quyi oqimida uzunligi 10 sm keladigan dengiz suvaragi (*Nesidothes entomon*) uchraydi. Hovuz, ko'l va tinch oqar suvlarda suv xo'tikchalari *Asellidae* oilasi vakillari ko'p uchraydi. Quruqlikda esa zaxkashlar (*Oniscoidea* kenja turkumi) keng tarqalgan (127-rasm).

Tengoyoqlilar orasida (*Oniscoidea*) ayniqsa, katta amaliy ahamiyatga ega. O'rta Osiyo cho'llarida keng tarqalgan *Hemilepistus cristatus* tuproqda 60-100 sm chuqurlikda in quradi. Inning ichida harorat qishda birmuncha iliq, yozda salqin, namlik doimo bir xil bo'ladi. Ayrim tengoyoqlilar baliqlar terisida va boshqa qisqichbaqasimonlar jabra bo'shlig'ida parazitlik qiladi.



127- rasm. Tengoyokdi
 kısıqichbaqasimonlaryu. A-zahkash - Porcello,
 B- suv xo'tikchasi- Asellus aquaticus.

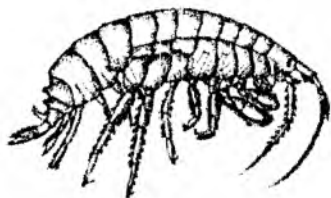
Zaxkashlar inlarida oila bo'lib yashaydi. Indan faqat kechqurunlari va ertalab chiqadi; qishda esa karaxt holatga o'tadi. Zaxkashlar o'simlik qoldiqlari bilan oziqlanib, tuproq hosildorligini oshirishda yordam beradi. Ular in qazib, tuproq qatlamlarini aralash tiradi; tuproqqa suv shimilishi va havo o'tishini yaxshilaydi. Shu sababdan ular ini atrofida o'simlik yaxshi o'sadi. Zaxkashlarning tuproq hosil qilishdagi faoliyatini yomg'ir chuvalchaglari bilan tenglashtirish mumkin. Sernam sug'oriladigan maydonlarda va issiqhonalarda keng tarqalgan *Hemilepistus zachvatkini* zaxkashi o'simliklarga birmuncha ziyon keltiradi.

Har xil oyoqlilar, ya'ni yonlab suzarlar (*Amphipoda*) turkumi. Yonlab suzarlarning tanasi ikki yon tomondan siqilgan; tuzilishi tengoyoqlilarga birmuncha o'xshash bo'ladi. Bosh bo'limi birinchi, ba'zan ikkinchi ko'krak bo'g'imi bilan qo'shilib ketgan. Fasetkali ko'zlari va ikki juft mo'ylovlari yaxshi rivojlangan, og'iz organi chaynovchi tipda bo'ladi. Bosh qalqoni ostida muvozanat organi joylashgan. Ko'krak oyoqlari 7 juft bo'lib, bir-biridan birmuncha farq qiladi. Shu sababdan ularga har xil oyoqlilar nomi berilgan.

Yonlab suzarlarning qorin bo'limi olti bo'g'imdan iborat; qorinoyoqlari yaxshi rivojlangan. Uch juft ikki shoxli oldingi qorin oyoqlari tukchalar bilan qoplangan bo'lib, suzish uchun xizmat qiladi. Keyingi 2 juft qorin oyoqlari ham ikki shoxli, lekin ular orqa tomonga egilgan. Bu oyoqlar telson bilan birga sakrovchi oyoqlar - uropodlarni hosil qiladi. Ko'payish davrida urg'ochilarining ko'krak qismida tuxum xaltasi hosil bo'ladi. Xaltadagi tuxumlar ichida embrionlar rivojlanadi. Yosh nasli voyaga yetgan davriga o'xshash bo'ladi.

Yonlab suzarlarga 4500 dan ortiq tur kiradi. Ko'pchilik turlari dengizlarda suv tubidagi loyqada yoki naysimon inlarda yashaydi. Ayrim turlari planktonda hayot kechiradi. Chuchuk suvli ko'llarda ko'l yonlab

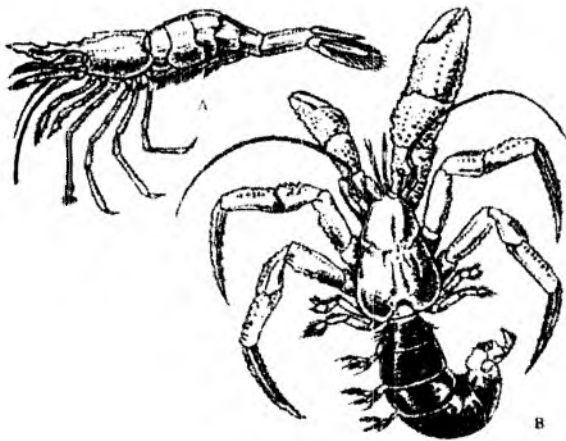
suzari *Gammarus lacustris* (128-rasm), oqar suvlarda *G. balanicus* keng tarqalgan. Yonlab suzarlar ko'pchilik ovlanadigan baliqlarning asosiy ozig'i hisoblanadi. Suv havzalarida baliqchilikni rivojlantirish uchun yonlab suzarlarni ko'paytirish ayniqsa muhim ahamiyatga ega.



128-rasm. Yonlabsuzar

O'noyoqlilar (Decapoda) turkumi. O'noyoqlilar - yirik va eng murakkab tuzilgan qisqichbaqasimonlar (129-rasm). Ularning bosh qismi prototsefalonda ikki juft mo'ylovlari va poyachali bir juft fasetkali ko'zlari joylashgan. Harakatchan poyacha ko'rish maydonini kengaytiradi. Poyachada joylashgan ichki sekretiya bezlari gormonlari pigmentni hujayrada tarqalishi, tullash, modda almashinuvi, qon tarkibidagi shakar va kaltsiy miqdorini boshqarish jarayonlariga ta'sir ko'rsatadi. Qisqichbaqalarning murakkab ko'zlari pigment hujayralar qavati bilan ajralib turadigan juda ko'p mayda ommatidlardan tashkil topgan. Ko'pchilik uzundumli qisqichbaqasimonlar antennulalari 2-3 shoxli bo'ladi. Antennalardagi tuklar hid bilish, tuyg'u va kimyoviy sezgi organi vazifasini bajaradi.

O'noyoqlilarning ko'krak bo'g'imlari uch juft jag' bo'g'imlari bilan qo'shib, yaxlit jag'ko'krakni hosil qiladi. Jag'ko'krakni orqa tomondan karapaks yopib turadi. Ko'pchilik turlarida karapaksning oldingi qismi o'tkir uchli rostrumni hosil qiladi. Oldingi uch juft ko'krak oyoqlari jag'oyoqlarga aylangan. Jag'oyoqlari oziqni ushlab va uni og'iz teshigiga surish uchun xizmat qiladi. Qolgan 5 juft ko'krak oyoqlari yordamida ular o'rmaydi. Shu sababdan ular o'noyoqlilar deb ataladi. Oldingi bir juft ko'krak oyoqlari oziqni ushlab uchun xizmat qiladi.



129-rasm. O'noyoqli qisqichbaqasimonlar.
A-krevetka. B-zohid qisqichbaqa (chig'anog'idan chiqarib olingan). D — tosh krab.



Ko'pchilik qisqichbaqasimonlarning tutish oyoqlarining qisqichi bor. Krablar va zohid qisqichbaqalarning faqat birinchi juft oyoqlari; krevetkalarining oldingi ikki juft oyoqlari, daryo qisqichbaqalari, omarlar va ayrim krevetkalarining oldingi uch juft oyoqlarida qisqichlar rivojlangan. Odatda oldingi ko'krak oyoqlarining qisqichlari boshqalariga nisbatan kuchliroq bo'ladi. Langustlar va boshqa ayrim o'noyoqlilarda qisqichlar bo'lmaydi. Qisqichlar ko'pincha asimmetrik, ya'ni ulardan biri ikkinchisidan yirikroq bo'ladi. Omarlarning yirik qisqichi dengiz kirpilarining qattiq po'sti va mollyuskalar chig'anog'ini maydalash, kichik qisqichi esa krevetka va baliqlar tanasini bo'laklash uchun xizmat qiladi. Tropik dengizlarda tarqalgan chorlovchi krablarning o'ng qisqichi chap qisqichiga nisbatan juda yirik bo'ladi. Ayrim o'noyoqlilarning keyingi

ko'krak oyoqlari ham o'zgargan bo'lishi mumkin. Masalan, zohid qisqichbaqalarda bu oyoqlar qisqargan bo'lib, qisqichbaqa tanasini chig'anoq ichida ushlab turish uchun xizmat qiladi.

O'noyoqlilarning jabralari oyoqjag'lar va yurish oyoqlarining asosiy bo'g'imi bilan bog'langan yoki ko'krak oyoqlarining tanaga birikkan joyida joylashgan. Karapaks jabralarni ikki yon tomondan yopib olishi tufayli jabra bo'shlig'i paydo bo'ladi. Suv jabra bo'shlig'iga qisqichlar asosida yoki yurish oyoqlarining asosiy bo'g'implari o'rtasida joylashgan teshiklar orqali kirib, karapaksning oldingi tomonidan chiqib ketadi. Quruqlikda hayot kechiradigan qisqichbaqalar (masalan, palma o'g'risi *Birgus latra*)ning jabra bo'shlig'i o'pka vazifasini bajaradi. Bu bo'shliqning ichki devori juda ko'p mayda qon tomirlari bilan ta'minlangan bo'lib, shu joyda gaz almashinuvi sodir bo'ladi. Lekin jabralar qisman saqlanib qolganligi tufayli ular suvda ham bermalol nafas oladi.

O'noyoqlilar qorin bo'limi har xil tuzilgan. Krevetkalar qorni yondan siqilgan bo'lib, suzgich oyoqlar - pleopodlar bilan ta'minlangan. O'rmalovchi omarlar, daryo qisqichbaqalari va langustlarning qorin qismi uzun, lekin orqa-qorin yo'nalishida yassilashgan bo'lib, harakatlanishda faol ishtirok etmaydi. Ko'pchilik zohid qisqichbaqalarning qorin qoplag'ichi juda yumshoq, chig'anoqqa mos ravishda spiral buralgan, qorinoyoqlarining bir qismi yo'qolib ketgan bo'ladi. Ularga yaqin turadigan Kamchatka krabi va palma o'g'risining qorin qismi ancha kalta bo'lib, tanasi ostida taxlanib turadi. Haqiqiy krablarning qorin qismi juda kichraygan bo'lib, bo'g'implar soni qisqargan; qorin oyoqlari yaxshi rivojlanmagan; dum suzgichi umuman bo'lmaydi. Qorin oyoqlar jinsiy funksiyani bajaradi. Erkak qisqichbaqalarning birinchi va ikkinchi juft qorin oyoqlari kuyikish organiga aylangan. Urg'ochida qorinoyoqlar tuxumini yopishtirib olib yuradi.

O'noyoqlilarning rangi xilma-xil bo'ladi. Suv tubida yashaydigan turlari kulrang yoki ko'kintir, suv o'tlari orasida uchraydigan turlari himoya rangida- yashil bo'ladi. Qisqichbaqalar tanasi rangi qoplag'ichdagi karotinoid pigment - aktoksantinga bog'liq. Toza holda qizil bo'ladi. Pigment organizmida oqsillar bilan birikib, ko'kish yoki kulrang tusga

kiradi. Yuqori haroratda birikma tez yemiriladi. Shu sababdan pishirilgan qisqichbaqa qizaradi.

Qisqichbaqasimonlarning bir qancha turlarida in qurish instinkti yaxshi rivojlangan. Bu instinkt ayniqsa, quruqlikda yashovchi turlarda murakkab bo'ladi. Daryo qisqichbaqalari suv havzalarining sohilga yaqin pana joylarida loyni kavlab oddiy in quradi. Chorlovchi krablarning inlari esa birmuncha murakkab bo'ladi. Zohid qisqichbaqalar qorinoyoqli mollyuskalarning bo'sh qolgan chig'anog'ini egallab oladi. O'noyoqli qisqichbaqalar boshqa hayvonlardan o'z tanasini niqoblash maqsadida va dushmanlarga qarshi qurol sifatida foydalanadi. Uyatchan krablar (*Dorippidae oilasi*) o'z tanasini ikki pallali mollyuskalar chig'anog'i bilan yopib oladi. *Majidae* va *Dromiidae* oilasiga mansub krablar yelkasiga g'ovaktanlilar, gidroidlar yoki mshankalar koloniyasini o'tqazib oladi. Zohid qisqichbaqalar dushmandan saqdanish uchun aktiniyalarning kuydiruvchi paypaslagichlaridan foydalanadi. Ko'pchilik zohid qisqichbaqalar va aktiniyalar birgalikda yoki har qaysisi alohida hayot kechira olishi mumkin. Ayrim qisqichbaqalar va aktiniyalar, masalan, zohid qisqichbaqa- *Pagurus bernhardus* va aktiniya *Sagartia parasitica* faqat birgalikda hayot kechiradi. Aktiniya qisqichbaqani dushmandan himoya qilish bilan birga o'zi ham qisqichbaqaning ozig'iga sherik bo'ladi. Ikki organizmning bunday o'zaro hamkorlikda hayot kechirishi *symbioz* deb ataladi.

Ko'pchilik dengiz o'noyoqlilarining tuxumidan voyaga yetgan davriga o'xshamaydigan lichinka chiqadi. Lichinka nauplius, metanauplius, zoyea, mizid davrlarini o'tgandan so'ng voyaga yetadi. Sodda tuzilgan nauplius va metanauplius tuban o'noyoqlilar (krevetkalar) uchun xos. Ko'pincha qisqichbaqalar tuxumidan ancha murakkab tuzilgan zoyea lichinkasi rivojlanib chiqadi. Uzun durnli qisqichbaqalar (omarlar)ning zoyea lichinkasi rivojlanib, mizid stadiyasiga o'tadi. Ko'pchilik chuchuk suvda, sovuq dengizlarda va suvning chuqur qismida hayot kechiradigan o'noyoqlilarning tuxumlari yirik va sariqlikka boy bo'ladi. Shuning uchun barcha lichinkalik stadiyalari tuxum ichida o'tadi. Tuxumdan voyaga yetgan davriga o'xshaydigan, lekin juda kichik qisqichbaqalar chiqali. Ular ug'ochisining qorinoyoqlariga yopishib oladi. Qisqichbaqalar bir necha

yildan (krevetkalar) 20-30 yilgacha (daryo qisqichbaqasi, krablar), omarlar 50 yilgacha yashaydi.

O'noyoqlilarga 8500 dan ortiq tur kiradi. Ularning asosiy ko'pchiligi dengiz va okeanlarda tarqalgan. Ayniqsa, tropik dengizlarning uncha chuqur bo'lmagan sohil bo'yida qisqichbaqalar ko'p uchraydi. Chuchuk suv havzalarida daryo qisqichbaqalari, krablar va krevetkalarining bir necha turi tarqalgan. Tropik krablarning ayrim turlari, masalan arvoah krab *Ocupode rotundate*, zohid qisqichbaqalar (*Soyepospa*), qaroqchi krab yoki palma o'g'risi (*Birgus latro*) quruqlikda yashashga moslashgan. O'noyoqlilar 3 ta kenja turkumini tashkil etadi.

Uzun qorinlilar (Natantia) kenja turkumi eng tuban tuzilgan o'noyoqlilarga kiradi. Ularning yaxshi rivojlangan va uzun qorin bo'limidagi oyoqlari suzish uchun xizmat qiladi. Kenja turkumga vakil sifatida har xil krevetkalar (*Pandalus*, *Crangon* va boshqalar)ni ko'rsatish mumkin (129-rasm). Ayrim krevetkalar chuchuk suvlarda yashaydi. O'rta Yer dengizi havzasi, Kavkaz, Qrim, O'rta Osiyo hududi chuchuk suvlarida *Potamon potamios* krevetkasi keng tarqalgan.

Chala qorinlilar (Reptantia) kenja turkumi ko'p sonli xilma-xil tuzilgan turlarni o'z ichiga oladi. Chala qorinlilarning qorinoyoqlari birmuncha kuchsiz rivojlangan bo'lib, suzishda ishtirok etmaydi. Bu kenja turkum bir necha alohida bo'limlarga ajratiladi. Langustlar (Polinura) ancha yirik, qorin bo'lini yaxshi rivojlangan, lekin qisqichlari bo'lmaydi. Daryo qisqichbaqalari (*Astacura*) bo'limiga mansub o'noyoqlilar ham langustlarga o'xshash, qisqichlari yaxshi rivojlangan. Bu bo'limga omarlar (*Homarus*) va daryo qisqichbaqalarining bir necha oilalari kiradi. Chuchuk suv havzalarida daryo qisqichbaqalaridan keng barmoqli *Astacus astacus* va ingichka barmoqli *Astacus leptodactylus* keng tarqalgan. Birinchi tur Boltiq dengizi havzasi daryolarida, ikkinchi tur Qora, Azov, Kaspiy, Orol dengizlari havzalari hamda G'arbiy Sibirming daryo va ko'llarida tarqalgan.

Chala dumlilar (Anomura) kenja turkumiga o'z tanasini qorin oyoqli mollyuskalar chanog'iga solib olib yuradigan zohid qisqichbaqalar kiradi. Ulardan ayrim turlari, masalan, zohid qisqichbaqa, arvoah krab va qaroqchi krab quruqlikda yashashga moslashgan. Qaroqchi krab Tinch va Hind

okeanlaridagi ayrim orollarda tuproqdagi uncha chuqur bo'lmagan inlarda hayot kechiradi. Kechasi inidan chiqib, mevalar bilan oziqdanadi. Urg'ochi qisqichbaqalar ko'payishdan oldin dengizga tushadi. Tuxumdan chiqqan lichinkalar bir necha oy planktonda yashaydi. So'ngra dengiz tubiga cho'kib, mollyuskalarning bo'shagan chig'anog'i ichiga kirib oladi. Faqat quruqlikka chiqqandan so'ng chig'anog'ini tashlab, voyaga yetgan qaroqchi qisqichbaqaga aylanadi. Kamchatka krabi (*Paralithodes camtschatica*) ham tashqi tomondan krablarga o'xshasada, chala dumlilar bo'limiga kiradi. U hech qachon mollyuskalar chig'anog'idan foydalanmaydi, qorin qismi asimmetrik tuzilgan.

Kaltadumlilar, ya'ni krablar (Brachyura) bo'limi turlarining qorni juda kichik, ko'kragi ostiga, mo'ylovlari kalta, boshko'krak qalqoni keng bo'ladi. Asosan dengizda hayot kechiradi. Uzoq Sharq dengizlarida tarqalgan yapon krabi tanasi uzunligi 3 m ga yetadi. Ular orasida ayrim turlari chuchuk suvlarda yashaydi.

O'noyoqlilar oziq-ovqat sifatida muhim amaliy ahamiyatga ega. Daryo qisqichbaqalari, omalar, langustlar, krevetkalar va krablar ovlanadi. Dunyo bo'yicha har yili 1 mln tonnaga yaqin qisqichbaqalar ovlanadi. Faqat ovlanadigan krevetkalar miqdori bir yilda 700 ming tonnani tashkil etadi. Ayrim mamlakatlarda krevetkalar sun'iy boqib ko'paytiriladi. Kamchatka krabini ovlash ayniqsa yaxshi yo'lga qo'yilgan. Bu krab shimoliy dengizlar, xususan Barents dengiziga aklimatizatsiya qilingan.

Test topshiriqlariga javob bering va bilimingizni baholang

1. Jabraoyoqlilar qanday tuzilgan? A-erkın yoki o'troq yashaydi, parazit, B-bo'g'imlari gomonom, soni doimiy emas. D-boshi ko'kragiga qo'shilmagan, E-ko'krak oyoqlari harakatlanish, nafas olish vazufasini bajaradi F-fasetkali ko'zi va jabrasi bo'lmaydi, G-ko'krak oyoqlari suzish vazifasini bajaradi, H-qon avlanish sistemasi rivojlanmagan yoki sodda, I-qon aylanish, jinsiy sistemasi soddalashgan, J-jabraoyoqlilar va bargoyoqlilar turkumlariga bo'linadi K-kurakoyoqlilar va mo'ylovoyoqlilar turkumiga bo'linadi.

2. Jag'oyoqlilar kenja sinfi uchun xos belgilar (1-topshiriqqa qarang).

3. Jabraoyoqlilar turkumi uchun xos xususiyatlar: A- ko'krak oyoqlari bargsimon, B- tanasi bosh, ko'krak va qorindan iborat, D- karapakci rivojlanmagan, E- tuxumlari 3-4 yilgacha hayotchanligini yo'qotmaydi, F-

ko'krak qalqoni yaxshi rivojlangan, G- dehgiz va chuchuk suvlarda yashaydi. H- ko'kragi 11-19 bo'g'imdan iborat, I-qalqondorlar va shoxdormo'ylovlilar kenja turkumlariga bo'linadi.

4. Bargoyoqlilar uchun xos belgilar (3-topshiriq).

5. Kurakoyoqlilar turkumiga xos belgilarni aniqlang; A-boshi 1-ko'krak bo'g'imi bilan qo'shilgan, B-o'troq hayot kechiradi, D-tanasi plastinkalardan iborat chig'anoq bilan qoplangan, E-boshida bitta naypleus ko'zi bor. F- uzun antennulasi yordamida suzadi, G-ko'krak oyoqlari uzun ikki shoxli mo'yovlarga aylangan, H- ko'krak oyoqlari ikki shoxli, I-qorni uchida ayrisi bor, J-antennulalar va tanasi bosh qismi yopishuv organiga aylangan.

6. Mo'ylovoyoqlilar turkumiga xos belgilarni aniqlang (5-topshiriq).

7. Yuksak qisqichbasimonlar uchun xos belgilarni ko'rsating: A-ko'krak va qorin bo'g'imlari soni doimiy, B-qorin oyoqlari bo'lmaydi, D-qorin ayrisi bor, E-qorin bo'limi telson bilan tugaydi, F-chaynovchi va filtrlovchi oshqozoni bor, G-tana bo'g'imlari gomonom, H-ayirish organlari antennal bezlar, I-ko'pchiligida naupleus ko'zlar bor.

8. Qisqichbaqasimonlar kenja sinflarini aniqlang: A-tengoyoqlilar, B-har xil oyoqlilar, D-abraoyoqlilar, E-jagoyoqlilar, F-o'noyoqlilar, G-yuksak qisqichbaqalar.

9. Yuksar qisqichbaqasimonlar turkumlarini ko'rsating (8- topshiriq).

10. Qisqichbaqasimonlar sistematik guruhlari va ularga mansub turlarni juftlab yozing: A-Branchiopoda, B-Copepoda, D-Izopoda, E-Amphipoda, F-Decapoda, G-Phyllopoda: 1-Gammarus, 2-Daphnia pulex, 3-Siklops, 4-Hemilepistus, 5-Artemiya, 6-Astacus leptodactelus.

11. Dafniyaning sistematik o'rnini tipdan boshlab tartib bilan ko'rsating. A-bargoyoqlilar. B-qisqichbaqasimonlar. D-shoxdor mo'yovlilar. E-jabraoyoqlilar. F-jabra bilan nafas oluvchilar. G-bo'g'imoyoqlilar.

12. Terminlar va ularning ma'nosi bilan birga juftlab yozing. A-rostrum. B-tsiklomorfoz. D-ommatidiy. E-miksotsel. F-ekzopodit. 1-aralash tana bo'shlig'i. 2-mayda ko'zchalar. 3- oyoqning tashqi shoxi. 4-karapaksning o'tkir uchli o'simtasi. 5-rivojlanishda fasliy o'zgarishlar.

13. Qisqichbaqasimonlar o'zbekcha va lotincha nomlarini juftlab ko'rsating. A-ingichkabarmoq qichqichbaqa, B-jag'oyoqlilar, D-oliy qisqichbaqasimonlar, E- teng oyoqlilar, F-o'n oyoqlilar, G-jabra bilan nafas oluvchilar: 1-Decapoda, 2- leptodactilus, 3-Branchiata, 4-Malacostraca, 5-Isopoda, 6-Maxillopoda.

14. Daryo qisqichbaqasi sistematik o'rnini tipdan boshlab ko'rsating; A-Decapoda, B- Astacus, D-Arthropoda, E-Reptantia, F-leptodactylus, G-Malacostraca, H-Crustacea, I-Branchiata.

15. Quyidagi tushunchalar o'rniga 18- rasmdagi raqamlarni yozing: A-qorin, B-oddiy ko'z, D-antenna, E-fasetkali ko'z, F-antennula, G-tuxum kamerasi, H-yurak, I-ayirish bezi, J-oyoqlar.

5.2. XELITSERALILAR (CHELICERATA) KENJA TIPI

Xelitseralilar tanasi odatda boshko'krak va qoridan iborat. Boshko'krak yettita bosh va ko'krak bo'g'imlari qo'shilishidan hosil bo'lgan. Unda 6 juft, ba'zan 7 juft bir shoxli oyoqlar joylashgan. Qorin bo'limida oyoqlari o'zgarib ketgan yoki butunlay rivojlanmagan. Ayrim turlarining qorni oldingi va keyingi bo'limlarga bo'lingan. Antennula va bosh bo'lagi akronning bo'lmasligi bilan xelitseralilar boshqa bo'g'imoyoqlilardan farq qiladi. Boshko'krakning birinchi juft oyoqlari xelitseraga, ikkinchi jufti esa pedipalpalarga aylangan. Xelitseralar oziqni maydalash va ezish, pedipalpalalar sezish va ba'zan oziqni tutish vazifasini bajaradi. Odatda pedipalpasi boshqa yurish oyoqlariga juda o'xshab ketadi.

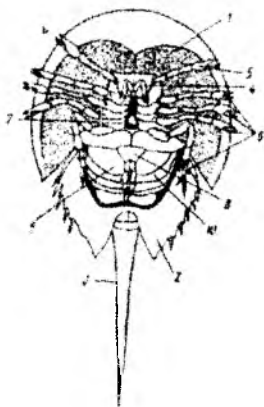
Xelitseralilar 70000 dan ortiq bo'g'imoyoqlilarni o'z ichiga oladi. Ko'pchilik turlari quruqlikda yashaydi. Ular qilichdumlilar, qisqichbaqachayonlar, ya'ni gigant qalqondorlar va o'rgimchaksimonlar sinflariga ajratiladi.

5.2.1. Qilichdumlilar (*Xiphosura*) sinfi

Qilichdumlilar - juda kam uchraydigan qadimgi dengiz hayvonlari. Paleozoy erasida keng tarqalgan, keyinchalik qirilib ketgan. Hozirgi davrda ularning faqat 5 turi tarqalgan. Uzunligi 50-90 sm ga yetadi.

Qilichdumlilarning keng va yassi tanasi yaxlit boshko'krak va qoridan iborat. Qorin boshko'krak bilan harakatchan qo'shilgan, 6 juft plastinkasimon jabraoyoqlarga ega. Qorni keyingi uchida harakatchan uzun dum o'simtasi bor (130-rasm). Boshko'krak keng va qalin qalqon bilan qoplangan; qalqon oldingi tomonida ikki juft ko'zlari, og'zi oldida uch bo'g'imli kichik xelitserasi, og'iz atrofida 5 juft yurish oyoqlari bor. Xelitseralilar pedipalpasiga mos keladigan birinchi juft oyoqlari kichik qisqich bilan ta'minlangan, lekin tuzilishi bilan boshqa yurish oyoqlaridan deyarli farq qilmaydi. Hamma oyoqlari bir shoxli, asosiy bo'g'inida qilga o'xshash chaynash o'simtasi bor. Oxirgi juft oyoqlarida jabra o'simtasi bo'ladi. Qorin bo'limida 6 juft bargsimon rudimentar oyoqlar bor. Bu oyoqlarning birinchi jufti jabra qopqoqchasini hosil qiladi. Qolgan qorinoyoqlarda juda ko'p plastinkasimon jabra yaproqchalari joylashgan. Dumi telson bilan qorin bo'limining keyingi uchta bo'g'imining

qo‘shilishidan hosil bo‘lgan.



130-rasm. Qilichdum (qorin tomondan ko‘rinishi). 1 - boshko‘rak qalqoni, 2 - qorin qalqoni, 3 — dum o‘simtasi, 4 - xelitseralar, 5 - pedipalplar, 6 - oyoqlar, 7 - ettinchi bo‘g‘im rudiment o‘simtalari, 8 - jinsiy teshik qopqoqlari, 9 - jabra qopqoqlari, 10 - jabra oyoqlari.

Hazm qilish va qon aylanish sistemasi boshqa bo‘g‘imoyoqlilarga o‘xshash bo‘ladi. Yuragi naysimon, sakkizta ostiyalar, ya‘ni yurakoldi bo‘lmasiga ochiluvchi teshiklar bilan ta‘minlangan. Yuraging keyingi uchi berk, oldingi uchidan esa oldinga bitta aorta chiqadi. Aortadan to‘rtta kalta yon arteriyalar chiqadi.

Qilichdumlilarning ikki juft ko‘zlari bor. Ulardan bir jufti oddiy ko‘zlar bo‘lib, boshko‘rak ustida markaziy chizikning ikki tomonida joylashgan. Bu ko‘zlar yonida yirik ikkinchi juft yirik ko‘zlar joylashgan. Yirik ko‘zlar tiniq umumiy kutikula bilan qoplangan juda kup mayda ko‘zchalardan iborat.

Qilichdumlilar ayrim jinsli, jinsiy bezlari juft naysimon xaltachalardan iborat. Jinsiy teshigi birinchi qorin bo‘g‘imi jabra qopqoqchalari ostiga ochiladi.

Rivojlanishi metamorfoz orqali boradi. Lichinkasi trilobitasimon. ko‘rak bo‘g‘imlari to‘liq rivojlangan, qorin qismi uncha yaxshi rivojlanmagan. Tashqi ko‘rinishi trilobitalarga birmuncha o‘xshash bo‘ladi.

Qilichdumlilar tropik va subtropik dengizlarda, xususan Atlantika okeanining Shimoliy va Markaziy Amerika qirg‘oqlarida. Tinch okeanining Malayya arxipelagi, Hindi-Xitoy, Filippin yaqinida va Yapo-

niya orollari atrofida uchraydi. Suvning qirg'ovqqa yaqin joylarida 4-6 m chuqurlikda yashaydi.

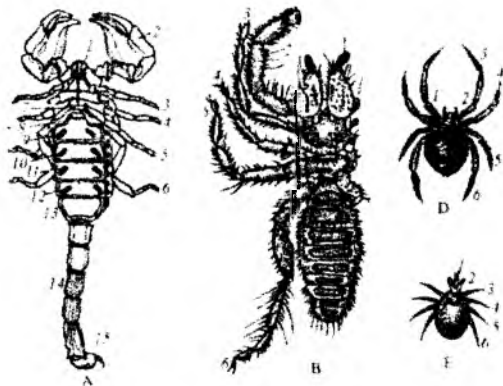
5.2.2. O'rgimchaksimonlar (*Arachnida*) sinfi

O'rgimchaksimonlar- quruqlikda muhitiga moslashgan, xilma-xil tuzilgan xelitseralilar. Mo'ylovlari bo'lmaydi; faqat oddiy ko'zlari rivojlangan. Boshko'krak bo'limida olti juft o'simtaldan ikki jufti xelitsera va pedipalpar, qolgan to'rt jufti a yurish oyoqlari hisoblanadi. O'pka yoki traxeyalar yordamida nafas oladi. Ayirish funksiyasini koksal bezlar va malpigi naychalari bajaradi.

Tashqi tuzilishi. O'rgimchaksimonlarning tana bo'limlari va bo'g'imlari turli darajada rivojlangan. Chayonlar va solpugalar tanasi ko'p sonli bo'g'implardan iborat. Ularda ko'krak oldingi bo'g'imlari yoki hamma ko'krak bo'g'imlari bosh bilan birikib, yxlit boshko'krak hosil qiladi. Ko'pchilik o'rgimchaksimonlarda qorin bo'g'imlari ham qo'shilib, tanasi yaxlit boshko'krak va qorin bo'limini hosil qiladi. Kanalarda hamma tana bo'limlari va bo'g'imlari birga qo'shilib ketgan (131-rasm).

O'rgimchaksimonlar tanasining tuzilishi bo'g'imlar soniga bog'liq. Ko'p bo'g'imli o'rgimchaksimonlar (solpugalar, chayonlar) tanasi cho'ziq bo'ladi. Bo'g'imlar sonini kamayishi bilan tana ham qisqarib boradi. Bo'g'implarga bo'linmagan kanalarning tanasi yumaloq bo'ladi. O'rgimchaksimonlar kattaligi 0,2 mm dan (kanalar) 20 sm gacha (ayrim chayonlar, o'rgimchaklar) bo'ladi.

O'rgimchaksimonlarning xelitsera va pedipalpallari oziqni ushlab turish va maydalashda ishtirok etadi. Ko'pchilik o'rgimchaksimonlar (solpuga, chayon, soxtachayon, pichano'rar, ayrim kanalar) xelitserasi kulta, og'iz teshigi oldida joylashgan (132-rasm). Xelitseralar uchta bo'g'imdan iborat. Uning ustki bo'g'imi harakatchan o'tkir tirnoqni hosil qiladi. Kanalar xelitserasi o'tkir uchli ikki bo'g'imli o'simtaldan iborat. Pedipalpar bir nechta bo'g'imdan iborat. Asosiy bo'g'imidagi chaynovchi o'simtasi oziqni maydalaydi; boshqa bo'g'imlari paypaslagich hisoblanadi. Chayonlar, soxtachayonlar pedipalpasi qisqichga aylangan. O'rgimchaklar va solpugalar pedipalpasi yurish oyoqlariga o'xshash tuzilgan sezgi organi hisoblanadi.

131-rasm.

O'rgimchaksimonlar. A- chayon (qorin tomondan ko'rinishi). B- solpuga. D- qoraqurt. E- kana (B,D,E - orqa tomondan ko'rinishi): 1- xelitseralar, 2-pedipalpalar, 3,4,5,6-oyoqlar, 7-jinsiy teshik, 8 -taroqsimon plastinka, 9,10,11,12-nafas olish teshiklari, 13-oldingi qorin bo'limi oxirgi bo'g'imi, 14- keyingi qorin bo'g'implari, 15- zahar bezi nashtari.

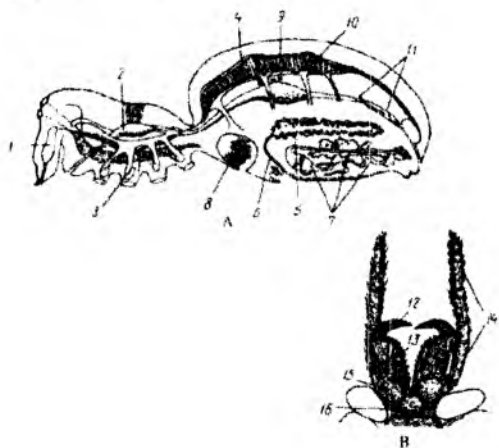


132-rasm. Butli o'rgimchak *Araneus diadematus*. 1- boshko'krak, 2-xelitseralar, 3- pedipalpalar, 4-oyoqlar, 5-qorin bo'limi.

O'rgimchaksimonlarning to'rt juft yurish oyoqlari bir xilda tuzilgan. 6-7 bo'g'imli oyoqlarning uchki qismida tirnoqlari bor. Qorin bo'limida oyoqlar rivojlanmagan. Chayonlar va soxta chayonlarning o'pka xaltasi, o'rgimchaklarning o'rgimchak bezlari shakli o'zgargan qorinoyoqlardan iborat.

Tana qoplag'ichi uch qavatli kutikula va uning ostida joylashgan gipoderma va bazal membranadan iborat. Kutikula yupqa, uning ekzokutikula qavati suv o'tkazmaydigan mumsimon modda lipoproteinli epikutikula bilan qoplangan. Shu sababdan o'rgimchaksimonlar eng quruq joylarda ham yashay oladi. Chayon va o'rgimchaklarning zahar bezlari, o'rgimchaklar, soxta chayonlar va ayrim kanalarning o'rgimchak bezlari teri epiteliysidan hosil bo'ladi.

Hazm qilish sistemasi. O'rgimchaksimonlar ichagining oldingi hulkum bo'limi muskulli so'ruvchi keng oshqozonni hosil qiladi (133-rasm). Oshqozon suyuq oziqni so'rib olish uchun xizmat qiladi. Ozig'i ichakdan tashqarida hazm bo'ladi. Oldingi ichakka bir juft so'lak bezlari yo'li ochiladi. So'lak va jigar suyuqligi oqsil moddalarni parchalash xususiyatiga ega. O'rgimchaksimonlar tutilgan o'ljani o'ldirib, uning tinasiga so'lagini to'kadi. So'lak ta'sirida o'ljaning to'qimalari parchalanib, suyuq holga keladi. Ular suyuq oziqni so'rib oladi.



133-rasm. O'rgimchakning tuzilishi. A — ichki tuzilishi. B — xelitseralar va pedipalpar: I-xelitsera asosidagi za-har bezi, 2-so'ruvchi oshqozon, 3-ichakning ko'r o'simalari, 4-yurak, 5-tuxumdon, 6-tuxum yo'li, 7-o'rgimchak bezlari, 8-o'pka, 9-jigar, 10-yurak teshigi, 11-malpig'i naychalari, 12-xelitseraning timoqsimon uchki bo'limi, 13-xelitseraning asosiy bo'g'imi, 14-pedipalpa, 15-pedipalpa asosiy bo'g'imining jag' bo'lagi, 16-pastki lab.

O'rta ichakning oldingi qismi uzun yon o'simalarni hosil qiladi. Bu o'simtlar ichak hajmini va uning so'rish yuzasini kengaytiradi. Ichak bo'shlig'iga bir juft hazm qilish bezi - jigar yo'li ochiladi. Jigar hazm qilish fermentlari ishlab chiqarish, oziqni so'rish va hazm qilish funksiyasini bajaradi. Ko'pchilik o'rgimchaksimonlar yirtqich oziqlanadi. Lekin ular orasida umurtqali hayvonlar, ba'zan hasharotlar qoni va tana suyuqligini so'ruvchi parazitlar, o'simlik shirasi bilan oziqdanadigan zurarkunandalari va chiriyotgan organik qoldiqlarni iste'mol qiladigan saprofit turlari ham ko'p uchraydi.

Ayirish sistemasi bir juft shoxlangan malpig'i naychalaridan iborat. Naychalar ichak bo'shlig'ining o'rta va keyingi bo'limi chegarasiga ochiladi. Malpig'i naychalaridagi siydikdan ortiqcha suv ichakka qayta so'riladi. Ayirish mahsulotlari esa quruq guanin zarrachalari holida ichakdan chiqib ketadi. Bu hol ularga nam tanqis bo'lgan sharoitida suvni

tejab sarflashga imkon beradi. Ularda ayirish vazifasini bajaruvchi koksal bezlar ikki juft (ba'zan bir juft) xaltaga o'xshash organlar bo'lib, yosh o'rgimchaksimonlarda yaxshi rivojlangan. Voyaga yetgan davrda bezlar qisman reduksiyaga uchraydi. Bu bezlar tana bo'shlig'ida joylashgan epiteliyli xaltacha, ko'p marta buralgan naycha, kalta chiqarish yo'li, chинchi va to'rtinchi juft yurish oyoqlari asosiga ochiladigan siydik chiqaruv teshigidan iborat.

Nafas olish organlari - o'pka va traxeyalar. Chayonlar, qiloyoqlilar, ayrim sodda o'rgimchaklar o'pka orqali, solpugalar, soxta chayonlar, pichano'rarlar va ayrim kanalar traxeyalar orqali nafas oladi. O'rgimchaklarda har ikkala organ ham bo'ladi. O'pkalar tana bo'shlig'i qorin qismida joylashgan xaltachalar va tana sirtidagi nafas olish teshikchalaridan iborat. Xaltachalar bo'shlig'ida o'zaro parallel joylashgan juda ko'p bargsimon burmalar osilib turadi. Burmalarda gemolimfa aylanadi. Nafas olish teshigi orqali burmalar orasiga havo kiradi. Chayonning o'pka xaltachalari 4 juft, qiloyoq va tuban o'rgimchaklarda esa ikki juft bo'ladi.

Traxeyalar qorin bo'shlig'idagi nafas olish teshiklari - stigmalardan boshlanadi. Stigmadandan bir boylamdan uzun, uchi berk ingichka naychalar ketadi. Nafas olish teshiklari birinchi va ikkinchi bo'g'implarda joylashgan. Traxeyalar ektoderma epiteliysining tana bo'shlig'iga chuqur botib kirishidan kelib chiqqan. Ayrim mayda o'rgimchaksimonlar, masalan, kanalarning nafas olish organi bo'lmaydi; gaz almashinuv yupqa tana qoplag'ichi orqali sodir bo'ladi.

Qon aylanish sistemasi. Qon aylanish organlari yurak, yurakoldi bo'shlig'i, aorta va tana bo'shlig'i - lakunlardan iborat. O'rgimchaksimonlar yuragi har xil tuzilgan. Tanasi bo'g'implarga bo'lingan chayonlarning yuragi qorin bo'limida ichak ustida joylashgan uzun naydan iborat. Yurakning ikki yonida 7 juft tirqishsimon teshiklar - ostiylar ochiladi. O'rgimchaklar yuragi birmuncha kalta bo'lib, 3-4 juft ostiylarga ega. Kanalarning yuragi esa bir juft teshikli kalta xaltachadan iborat. Juda mayda kanalar yuragi bo'lmaydi. Yurakning oldingi va keyingi uchidan bittadan aorta chiqadi. O'rgimchaklarda faqat oldingi aorta bo'ladi. Gemolimfa tana bo'shlig'iga, undan ostiylar orqali yurakka

o'tadi.

Nerv sistemasi. Bosh miya ko'zlarni prototserebrum va xelitserani boshqaradigan tritotserebrum bo'limlardan iborat. Miyaning oraliq bo'limi deytotserebrum rivojlanmagan. Qorin nerv zanjirining tuzilishi tana bo'g'imlarining rivojlanishiga mos keladi. Tanasi ko'p bo'g'imli vakillari (masalan, chayonlar)da ko'krak bo'limidagi nerv tugunlari birga qo'shilib, yirik boshko'krak nerv tugunini hosil qiladi. Qorin bo'limida 7 ta kichikroq nerv tugunlari bo'ladi. Qorin bo'g'imlari sonining kamayishi nerv tugunlarining qonsentratsiyasiga sabab bo'ladi. O'rgimchaklarda barcha nerv tugunlari boshko'krak nerv tugunlari bilan qo'shilib ketgan. Kanalarda tana bo'limlari birlashib ketishi bilan nerv zanjirining barcha tugunlari bosh miya bilan birga qo'shilib, umumiy yirik nerv massasini hosil qiladi.

O'rgimchaksimonlar pedipalpsi, oyoqlari va tana sirtida joylashgan maxsus tukchalari havoning tebranishini qabul qiladi. Kimyoviy sezgi, hid bilish vazifasini lirasimon organ o'taydi. Bu organ kutikulada joylashgan, nervlar uchlari bilan ta'minlangan chuqurchadan iborat. Ko'pchilik o'rgimchaksimonlarda 12, 8, 6 juftdan ko'zlari bor. Ko'zlar boshko'krak orqasida joylashgan. Chayonlar o'z juftini bir necha santimetr naridan, ayrim o'rgimchaklar 20-30 sm dan tanib oladi.

Jinsiy sistemasi. O'rgimchaksimonlar ayrim jinsli, jinsiy demorfizm o'rgimchaklar va kanalarda yaxshi rivojlangan. O'rgimchaklarning erkaklari ancha kichik bo'lib, pedipalpalari kuyikish organiga aylangan. Jinsiy bezlar juft bo'ladi, lekin ko'pincha bezlar qisman qo'shilib, toq organni hosil qiladi. Masalan, chayon erkagining bir juft urug'donlari bor, lekin urg'ochilarisda tuxumdonlar birga qo'shilgan. O'rgimchaksimonlarda urug'lanish ichki bo'lib, kuyikish maxsus spermatoforlar orqali sodir bo'ladi. Spermatofor urug' bilan to'lgan xultachadan iborat. Erkak soxta chayonlar va ko'pchilik kanalarning erkaklari spermatoforlarini tuproqqa tashlaydi; urg'ochilari ularni jinsiy organlari bilan ilib oladi. O'rgimchaklar erkagi pedipalpsi uchki bo'g'imida kopulyativ o'simtasi bo'ladi. Ular bu o'simta yordamida spermatoforini urg'ochisi jinsiy teshigiga o'tkazadi.

Ko'pchilik o'rgimchaksimonlar tuxum qo'yib ko'payadi. Lekin

ko'pchilik chayonlar, soxta chayonlar va ayrim kanalar tirik tug'adi. Ularning urug'langan tuxumi jinsiy bezlarining yo'lida rivojlanadi. Embrion urg'ochisi jinsiy organlaridan ishlab chiqariladigan oqsil bilan oziqlanadi. O'rgimchaksimonlar embrionida bo'g'imlar soni voyaga yetgan davriga nisbatan ko'proq bo'ladi⁹.

Ko'pchilik o'rgimchaksimonlar o'zgarishsiz rivojlanadi. Metamorfoz rivojlanish kanalar uchun xos. O'rgimchaksimonlar bir necha turkumlarga bo'linadi.

Topshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholung

1. Xelitseralilar uchun xos xususiyatlar: A- tanasi turli darajada bo'limlarga bo'lingan, B- odatda tanasi boshko'kak va qorindan iborat, D- boshko'krak 7 bosh va ko'krak bo'g'imlaridan hosil bo'lgan, E-tanasi bo'g'imlarga bo'linmagan, F- antennula va antennasi oyoqlarga aylangan, G- antennula va akroni bo'lmaydi, H- bir juft boshko'krak oyoqlari xelitseraga aylangan, I-jag'lari uch juft, J- 2- juft boshko'krak oyoqlari pedipalpaga aylangan, K- ko'zlari fasetkali.

2. Xelitseralilar sinflarini ko'rsating: A- jag'oyoqlilar, B- qilichdumlilar, D- o'rgimchaksimonlar. E- chig'anoqlilar, F- sovutlilar, G- qisqichbaqachayonlar.

3. O'rgimchaksimonlar uchun xos belgilar: A- tana bo'limlari va bo'g'imlari turli darajada rivojlangan, B- kam harakat hayvonlar, D- boshko'kragida 6 juft oyoqlari bo'ladi, E-yurish oyoqlari har xil tuzilgan, F — birinchi va ikkinchi juft boshoyoqlari xelitsera va pedipalpaga aylangan, G- tanasi yassi, H- yurish oyoqlari 4 juft, - o'pka orqali nafas oladi, J- o'pka yoki traxeya orqali nafas oladi.

4. O'rgimchaksimonlarning ichki tuzilishiga xos belgilar: A-xelitsera va pedipalpsi asosiy bo'g'imi og'iz organiga aylangan, B-og'iz organlari sanchib so'ruvchi, D- yuragi ikki kamerali, E-ko'pchiligi o'txo'r, F- ayirish organi xelitseralar asosiga ochiladi, G- ayirish organi malpigi naychalari, koksial bezlar, H- yuragi yo'q, I- yuragi xaltasimon, J- yuragi va nerv zanjiri tana bo'g'imlariga mos tuzilgan, K- pedipalpsi uchki qismi va tuklari sezgi vazifasini bajaradi.

5. O'rgimchaksimonlar og'iz organlari va ular funksiyasini juftlab ko'rsating. A-xelitseralar, B-pedipalpa asosiy bo'g'imi, D-pedipalpa uchki bo'g'imlari: 1-tuyg'u, 2-o'ljasi terisini teshish, 3-oziqni maydalash.

6. Butli o'rgimchak qanday tuzilgan? A-tanasi uch bo'limdan iborat, B-tanasi ikki bo'limdan iborat, D-boshi ko'kragiga qo'shilgan, E-qorin bo'limi

⁹Edward E. Ruppert, Richard S. Fox, Robert D. Barnes, Invertebrate zoology a functional evolutionary approach seventh edition, Thomson brooks/cole, 2008. 146- b

bo'g'imlarga bo'lingan, F-qorni bo'g'imlarga bo'linmagan, G-ko'kragi qorniga qo'shilgan.

7. Butli o'rgimchak boshko'kragi: A-yumaloq, silliqlik, B-ostki qismida bir juft nafas teshiklar bor, D-bir juft xeletseralar bor, E- to'rt juft yurish oyoqlar bor, F-uchki qismida uch juft o'rgimchak bezlar bor, G-ustki qismida to'rt juft oddiy ko'zlar bor, H- qorin tomonida nafas teshiklari bor. I- bir juft pedipalnalari bor.

8. Xelitseralar uchun xos belgilar: A-uch bo'g'imli, B-ko'p bo'g'imli, D-yurish oyoqlariga o'xshash, E-uchki bo'g'imi tirmoqsimon egilgan, F-ichki qismi naysimon, G- tukchalar bilan qoplangan, H-asosiy bo'g'imi jag' vazifasini bajaradi, I-uchki bo'g'imi tuyg'u vazifasini bajaradi, J-asosida zahar bezlari bor, K-o'ljasi terisini teshib, zahar solish vazifasini bajaradi.

9. Pedipal'palar uchun xos belgilarni ahiqlang(5-to'pshiriqqa qarang)

10. Butli o'rgimchak qorin bo'limi (4-to'pshiriq)

11. Butli o'rgimchakning to'rt to'qishini tartib bilan ko'rsating. A-orqa oyoqlari yordamida iplarni qo'shib, bitta umumiy ip hosil qiladi, B-radial iplarni ingichka iplar bilan halqa shaklida o'rab chiqadi, D-uchta bezlardan suyuqlik ajralib chiqadi, E-yo'g'on radial iplarni butalar shoxiga to'rtadi, F-suyuqlik qotib, to'rt ipini hosil qiladi, G-to'rt markazidan signal ipi to'rtadi, H-to'rt g'ildirak shakliga kiradi.

12. O'rgimchak ovini tartib bilan ko'rsating. A-signalni sezib, o'rgimchak o'ljaga tashlanadi, B-zahar o'ljani nobud qiladi, D-o'ljadan faqat teri qoladi, E-to'rt chetida o'ljani poylab turadi, F-o'ljaga xelitserasini sanchib, so'lagini yuboradi, G-o'lja to'rtga tushsa, signal iplari tebranadi, H-so'lak ichki organlarni eritib, suyuq holga keltiradi, I-birozdan so'ng o'ljani so'ra boshlaydi, J-o'ljani ipi bilan o'rab tashlaydi, K-o'ljani biroz vaqt tashlab ketadi.

13. Butli o'rgimchak nafas olish organlarini ko'rsating: A-o'pka, B-traxeya, D-teri orqali nafas oladi, E-rivojlanmagan.

14. O'pkalar qanday tuzilgan? A-bir juft, B-ko'p marta shoxlangan naychalar shaklida, D-xaltacha shaklida, E-stigmalar orqali tashqariga ochiladi, F-bir juft nafas teshikchalari orqali tashqariga ochiladi, G-naychalar qorni oldida joylashgan.

15. Traxeyalar qanday tuzilgan? (11-topshiriqqa qarang).

16. O'rgimchak ko'payishini tartib bilan yozing. A-tuxumlarini pillaga qo'yadi, B-yosh o'rgimchaklar mustaqil hayot kechira boshlaydi, D-yosh o'rgimchaklar iplar yordamida tarqaladi, E-tuxumlardan bahorda o'rgimchaklar chiqadi, F-urg'ochilari qishda halok bo'ladi, G-yozda juftlashadi, H-tuxumlar qishlab qoladi.

17. Quyidagi tushunchalar o'rniga 19- rasmdagi raqamlarni yozing: A-tuxum yo'li, B-ichakning ko'rt o'simtalar, D-o'rgimchak bezlari, E-yurak, F-tuxumdon, G-jigar, H-so'ruvchi oshqozon, I-o'pka, J-malpig'i naychalari, K-yurak teshigi, L-xelitsera va zahar bezlari.

5.2.3. O'rgimchaksimonlarning xilma-xilligi

Chayonlar (*Scorpiones*) turkumi. Chayonlarning tanasi yaxlit boshko'krak va ko'p bo'g'imli qorindan iborat. Pedipalpasi qisqichga aylangan. Qorin bo'limi 12 bo'g'imli bo'lib, 7 bo'g'imli keng oldingi va 5 bo'g'imli ingichka keyingi qoriga bo'linadi. Keyingi qorin bo'limi bo'g'imlari harakatchan, uning uchki qismida bir juft zahar bezlari va nayzasi joylashgan. Chayon nayzasidan o'ljani o'ldirish va dushmandan himoya qilish uchun foydalanadi. Chayon o'ljani pedipalpasi bilan tutib olgach, qornini yelkasi ustidan oshirib, nayzasini uning tanasiga sanchadi. Qorin bo'limi ostki qismi bo'g'imlari ikki yonida bir jufdan joylashgan nafas olish teshiklari va birinchi qorin bo'g'imidagi bir juft taroqsimon o'simtasi qorin oyoqlari qoldiqlari hisoblanadi.

Chayonlar odam uchun uncha xavfli emas, lekin tropik o'lkalarda tarqalgan chayonlar zahari odamlar, ayniqsa bolalarga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Chayonlar issiqsevar, janubiy mintaqalarda keng tarqalgan yirtqich hayvonlar. Ular kunduzi toshlar ostiga yoki boshqa pana joylarga yashirilib olib, tunda ovga chiqadi.

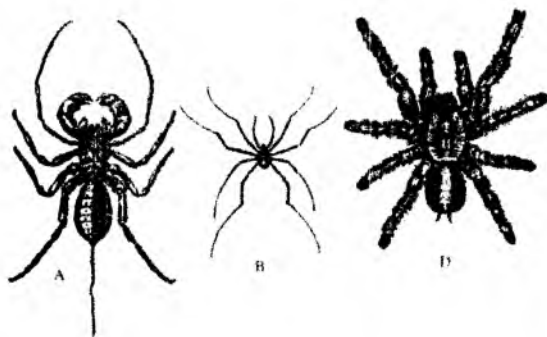
Chayonlar - eng qadimgi o'rgimchaksimonlar. Ularning 600 ga yaqin turi m'lum. Ko'pchilik turlari mayda. O'rta Osiyo hududida keng tarqalgan *chipor chayon* - *Buthus eupeus* uzunligi 6,5 sm ga yetadi.

Soxta chayonlar (*Pseudoscorpiones*) turkumi. Tuzilishi chayonlarga o'xshash, lekin juda mayda (1-12 mm) bo'ladi. Qorni 11 bo'g'imdan iborat, pedipalpasi qisqichga o'xshaydi. Xelitserasining harakatchan bo'g'imi uchiga to'r bezlari yo'li ochiladi. Ular bu bezlar suyuqligidan in qurish uchun foydalaniladi. Ikki juft traxeyalari yordamida nafas oladi.

Soxta chayonlar urg'ochisi spermatoforlar yordamida urug'lanadi. Buning uchun erkak va urg'ochi chayonlar bir-biriga qarama-qarshi turib oladi. Erkagi jinsiy teshigidan sperma bilan to'lgan shilimshiq suyuqlik chiqaradi. Suyuqlik qotib, spermatoforni hosil qiladi. Urg'ochisi spermatoforni pedipalpasi bilan olib, jinsiy teshigiga kiritadi. Urug'langan tuxumlar urg'ochisi qorin tomonidagi maxsus chiqarish kamerasida rivojlanadi. Lichinkasi tuxumdondan ajralib chiqadigan sariqlik bilan oziqdanadi. Kameralardan chiqqan lichinkalar dastlab uning sirtiga yopishib oladi. Lichinkalar faqat tullashdan keyin mustaqil yashay boshlaydi.

Soxta chayonlarning 1300 ga yaqin turi ma'lum. Odatda tuproqda, toshlar ostida, ba'zan xonadonlarda eski kitoblar orasida uchraydi. Mayda husharotlar bilan oziqlanadi. Xonadonlarda kitob soxta chayoni *Chelifer cancroides* yashaydi.

Qiloyoqlilar (*Pedipalpi*) turkumi. Tashqi tuzilishi chayonlarga birmuncha o'xshash, lekin qorin bo'limi ikki qismga bo'linmagan (134-rasm). Ayrim turlari qorni uchki qismida uzun ipchasi bo'ladi. Pedipalpali qisqichga yoki tutuvchi oyoqqa aylangan. Birinchi juft yurish oyoqlari tuyg'u vazifasini bajaruvchi uzun va ingichka qilni hosil qiladi. Qiloyoqlilar o'pkalar yordamida nafas oladi. Ular faqat tunda ov qiladi. 180 dan ortiq turlari ma'lum, asosan tropik ikdimda tarqalgan.



134-rasm. Har xil o'rgimchaksimonlar. A - qiloyoq *Telyphonus caudatum*. B - pichano'rar *Phalangium opilio*. V - qushho'r o'rgimchak *Poecilotheria regalis*.

Solpugalar, ya'ni falangalar (*Solifugae*) turkumi. Yirik hayvonlar, uzunligi odatda 50-70 mm, ayrim vakillari 10-15 sm keladi. Tanasi qo'ng'ir-sarg'ish tusda bo'ladi. Solpugalar tanasining ko'p sonli bo'g'imlarga bo'linganligi bilan boshqa o'rgimchaksimonlardan farq qiladi. Boshko'kragi ikki qismdan iborat (134-rasm). Boshko'krakning to'rtta bo'g'imning qo'shilishidan hosil bo'lgan oldingi qismida xelitsera, pedipalpa va ikki juft qorin oyoqlari; ikkita erkin joylashgan bo'g'imdan iborat keyingi qismida ikki juft yurish oyoqlari bor. Oldingi boshko'krak qismini yirik bosh qalqoni yopib turadi. Qalqon oldingi chetida bir juft ko'zlari joylashgan. Xelitseralari juda yirik, ularning asosiy bo'g'imi yo'g'on, qisqichlari kuchli rivojlangan o'tkir xitin tishchalar bilan ta'minlangan. Yirik pedipalpali yurish oyoqlariga birmuncha o'xshash, lekin tirnokdari bo'lmaydi. Pedipalpalar harakatlanish, tuyg'u yoki o'ljani

tutib turish uchun xizmat qiladi. Qo'shilyotganda erkagi pedipalpalari yordamida urg'ochisini ushlab turadi.

Solpugalarning 2 juft oldingi oyoqlari nisbatan kaltaryoq va ingichkaroq bo'lib, tuyg'u vazifasini bajaradi. Qolgan ikki jufti haqiqiy yurish oyoqlari nisbatan uzun, panjalari bo'g'imlarga bo'lingan, uchki qismida tirnoqlar bo'ladi. Qorin bo'limi o'nta bo'g'imdan iborat, har bir bo'g'imida tergit va sternit bor. Qorin bo'limi birmuncha ingichkaroq bo'g'im orqali ko'krak bilan tutashadi.

Solpugalarning tanasi va oyoqlari juda ko'p har xil uzunlikdagi tuklar va qillar bilan qoplangan. Ular juda tez yuguradi va yaxshi sakraydi, tik joylarga ham oson chiqa oladi. To'qnash kelganida dushmanini qo'rqitishga urinadi. Buning uchun u tanasining oldingi qismini ko'tarib qisqichlarini ochadi; pedipalpsi va oldingi oyoqlarini ko'tarib, dushmaniga hamla qiladi, ayrim turlari hatto xelitseralarini ishqalab, g'ichirlashga o'xshash ovoz ham chiqaradi.

Ko'pchilik solpugalar- tungi yirtqich hayvonlar, kunduzi ular toshlar orasiga, kemiruvchilar yoki o'zlari kovlagan inlarga yashirinib oladi. Kechasi ov qilishga chiqqan solpugalarni sun'iy yorug'lik, ayniqsa ultrabinafsha nurlar jalb qiladi. Faqat ayrim turlari, jumladan O'rta Osiyo hududida tarqalgan uncha katta bo'lmagan oqish tillarang *kunsevar solpuga* kunduzi faol hayot kechiradi.

Solpugalar juda ochko'z bo'lib, hasharotlar, ko'poyoqlar, o'rgimchaklar, zahkashlar va boshqa hayvonlar bilan oziqlanadi. Yirik turlari hatto qushlar jo'jasi, mayda kaltakesaklar yoki kemiruvchilar bolasiga ham hujum qilishi mumkin. Ular o'ljasini terisini xelitseralari yordamida yirtib, jarohatlangan joyga so'lagini tomizadi. So'lak ta'sirida suyulgan oziqni so'rib oladi. Solpugalar- yeb to'ymaydigan hayvonlar. Qo'lda boqilyotgan solpuga qorni to'lib yorilib ketgandan so'ng ham uning xelitseralari harakatdan to'xtaguncha ovqat yeyavergan. Solpugalar so'lagi zaharli emas. Yirik solpugalar xelitserasi odam terisini qonatishi mumkin. Ba'zan xelitseralardagi oziq qoldig'i jarohatlangan joyga tushib, terini yallig'lantiradi.

Solpugalar pedipalpalari yordamida hid biladi. Erkagi hidi orqali urg'ochisini tunda topib oladi. Erkagi urug' bilan to'lgan spermatoforini

urg'ochisi jinsiy teshigiga joylaydi. Urug'langan urg'ochi in qazib, 20 dan 200 gacha tuxum qo'yadi va tuxumdan chiqqan yosh naslini qo'riqlaydi.

Ko'pchilik solpugalar tropik, subtropik va mo'tadil mintaqalar, asosan quruq dasht va cho'llarda hayot kechiradi. Bu turkunga 60 dan ortiqroq tur kiradi. Ular ayniqsa Afrika va Janubi-G'arbiy va Markaziy Osiyoda keng tarqalgan. O'rta Osiyo, Kavkaz, Qrimda va Rossiyaning janubiy hududlarida *Galeodes* urug'i vakillari ko'p uchraydi. Ular orasida 5 sm keladigan oddiy solpuga *Galeodes araneoides* keng tarqalgan. Markaziy Osiyo cho'llarida tarqalgan qo'ng'ir-sarg'ish qora tukli *kaspiy solpugasi* - *Galeodes caspius* uzunligi 6,5 sm ga yetadi. Qoraqumda uchraydigan *tutunrang solpuga* (*Galeodes fumigatus*) yanada yirikroq bo'lib, uzunligi 7 sm ga yetadi. *Karshia* urug'iga mansub uncha yirik bo'lmagan sarg'ish solpugalar O'rta Osiyo va Kavkazorti tog'li va tog'oldi hududlarida tarqalgan.

Pichano'rarlar (*Opilliones*) turkumi. Tashqi ko'rinishi o'rgimchaklarga o'xshaydi. Ulardan tanasining bo'g'imlarga bo'linganligi bilan farq qiladi. Qorin bo'limi 9-10 bo'g'imdan iborat. Xelitserasi qisqichga o'xshash, oyoqlari juda uzun va ingichka bo'ladi. Traxeyalar bilan nafas oladi. 3200 dan ortiq turi ma'lum. Oddiy pichano'rar-*Phalangium opilio* imoratlar devori va daraxtlarda uchraydi.

O'rgimchaklar (*Aranei*) turkumi. O'rgimchaklarning boshko'krak va qorin bo'limlari bo'g'imlarga bo'linmagan, lekin bu bo'limlar qisqa va ingichka poyacha orqali o'zaro tutashgan. Xelitseralari uchki bo'g'imi harakatchan tirnoqqa o'xshaydi. Pedipalpalari uzun paypaslagichga o'xshash, erkaklarida qo'shiluv organi vazifasini bajaradi. O'pkalari bir yoki ikki juftdan, ko'pchilik turlarida bir juft traxeya naylari ham bo'ladi. Qorin bo'limining ikki bo'g'imida qorin oyoqlari o'zgarib, ikki juft to'r so'gallari-o'rgimchak bezlarini hosil qiladi (133-rasm).

O'rgimchaklarning qorin bo'shlig'ida juda ko'p bezlari bo'ladi. Ayrim o'rgimchaklarda bu bezlarning soni 1000 ga yetadi. Bezlarning yo'li qornining keyingi qismida to'r so'gallari oldidagi plastinkaga ochiladi. Bezlar ishlab chiqargan yopishqoq suyuqlik havoda qotib, ip hosil qiladi. Bir necha yuzlab bezlar ishlab chiqaradigan juda ingichka ipchalarni bitta umumiy ipga yopishtirib o'rgimchak ip to'qiydi. Bu iplar quruq, ho'l yoki

yopishqoq bo'lgadi. Ulardan o'rgimchaklar tutuvchi o'rgimchak to'rini to'qiydi va pilla yasaydi.

Hayot kechirish xususiyatlariga ko'ra o'rgimchaklarni daydilar va o'troqlar ya'ni to'r to'quvchilarga ajratish mumkin. Daydi o'rgimchaklar tutuvchi to'r to'qimaydi, o'ljasini yerda yoki o'simliklar ustiga chiqib olib poylaydi. Ko'pchilik o'rgimchaklar uyada yoki to'ri ustida o'troq hayot kechiradi. Tutqich to'rlarning o'lchami va shakli juda xilma-xil, har bir to'r o'ziga xos bo'ladi. O'troq o'rgimchaklarning tutqich to'ri ini yaqinida yastanib yetadi yoki daraxtlar va butalarning shoxlari orasiga tortilgan bo'ladi. Bir qancha o'rgimchaklar yer yuzasiga chuqurcha shaklida in qurib, uning devorlariga to'rini to'shaydi. Inni to'rdan yasalgan qopqoqcha yopib turadi. Suv o'rgimchagi *Argyroneta aquatica* suv tubida qo'ng'iroqcha shaklida tutqich to'r to'qiydi. To'rni suv o'simliklarga yopishtirib, havo bilan to'ldiradi. O'rgimchak damba-dam suv yuzasiga ko'tarilib, tanasi sirtidagi tuklar orasiga havo olib, inga qaytadi.

O'rgimchaklar to'rga tushgan hasharotlarni iplar bilan o'rab tashlaydi. So'ngra o'lja terisini yirtib, so'lagini tomizadi. So'lak ta'sirida parchalanib, suyuq holga kelgan ichki to'qimalarni so'rib oladi. O'rgimchaklar iplardan tuxumi atrofiga pillaham to'qiydi. Urg'ochi o'rgimchaklar pillasini olib yuradi yoki uni qo'riklaydi. O'rgimchak iplari o'rgimchaklarni havo oqimi yordamida tarqalishida ham katta ahamiyatga ega. Yengil shabada esib turadigan kuz kunlari tuxumdan chiqqan yosh o'rgimchaklar o'tlarning ustiga chiqib, uzun ip chiqara boshlaydi. Ip ma'lum uzunlikka yetgach, o'rgimchak oyog'ini yig'ib olib, o'simlikdan sakraydi. Shamol esa uni uchirib ketadi.

O'rgimchaklarda jinsiy dimorfizm yaxshi rivojlangan. Erkaklari urg'ochilariga nisbatan kichik, pedipalpasida naysimon o'simta - qo'shilish organi bo'ladi. Erkak o'rgimchak urug' bilan to'lgan spermatoforini urg'ochisi urug' xaltasiga kiritadi. Erkak o'rgimchaklar kuyikish paytida raqsga o'xshash turli hara-katlar qiladi. Ayrim o'rgimchaklarning erkagi urg'ochisiga o'ldirilgan o'lja in'om etadi. Urug'langan urg'ochi o'rgimchak qochishga ulgurmagan erkagini yeb qo'yadi.

O'rgimchaklar hayotida tanasi yuzasidagi sezgir tuklar tuyg'u

vazifasini bajaradi. Ular tuklar yordamida yaqindan uchib o'tayotgan hasharotlarni yoki tutqich to'ri iplari tebranishini sezadi. Bir qancha o'rgimchaklar ovoz chiqarish va uni eshitish xususiyatiga ega. Bu organlar tananing turli joylarida, xususan xelitsera va pedipalpalari, ko'krak va qorin qismlarida joylashgan. Hid sezish va ta'm bilish vazifasini oldingi oyoqlar panjasidagi *tarzal organlar* yoki tana sirtidaga o'simtalarda joylashgan *lirasimon organlar* bajaradi. Hid bilish organlari kuyikish davrida katta ahamiyatga ega. O'rgimchaklarning ko'zi 4 juft, ba'zan 3 juft bo'ladi. Ko'pchilik o'rgimchaklarda, ayniqsa to'r to' qiydigan turlarida ko'zlar yaxshi rivojlanmagan. To'rdagi o'rgimchaklar faqat harakatlanadigan yirik narsalarni ko'radi. Sakrovchi o'rgimchaklarning ko'zlari yaxshi ko'radi, hatto ular narsalarning rangini ham farq qiladi. Tajriba yo'li bilan o'rgimchaklarda shartli reflekslar ham hosil qilish mumkin. Bir qancha o'rgimchaklarda himoya rangi va mimikriya xususiyati yaxshi rivojlangan.

Ko'pchilik o'rgimchaklarning hayoti bir yilda tugaydi. Ularning pilla ichidagi tuxumi yoki yosh nasli qishlab qoladi. Tropik iqlimda hayot kechiradigan qushxo'r o'rgimchak (134-rasm) 7–8 yildan 20 yilgacha umr ko'radi.

O'rgimchaklar ko'p miqdorda zararkunanda hasharotlarni yo'qotib foyda keltiradi. Ularning o'zi ham boshqa hayvonlar, masalan, kemiruvchilar, sudralib yuruvchilar va hasharotlarga yem bo'ladi. Ko'pchilik o'rgimchaklar zahari faqat hasharotlarga ta'sir qiladi. Ayrim vakillarining zahari odam va hayvonlar uchun xavfli hisoblanadi. O'rta Osiyo, Kavkaz, Qrim va Eronning cho'l va dasht mintaqalarida uchraydigan qoraqurt *Latrodectus tredecimguttatus* va Amerika cho'llarida turqalgan qora beva *L. mactans* ayniqsa juda zaharli hisoblanadi.

Qoraqurtning urg'ochisi 10–20 mm, erkagi 4–7 mm bo'ladi. Yosh qoraqurt qorin qismining ustida qizil dog'lari bo'ladi. Qoraqurt odatda qo'riq cho'llar, jarliklar va tog'yon bag'irlarida ko'p uchraydi. O'rg'ochi qoraqurt tuproq ustidagi chuqurchalarga, kemiruvchilarini, yirik toshlar ostiga in quradi. Inining og'ziga tutqich to'rini tortib qo'yadi. Issiq yoz mavsumida (iyun, iyul) qoraqurtlar pana joy qidirishga tushadi. Qoraqurt chaqishi ayniqsa ana shunday migratsiya davrida ko'proq sodir bo'ladi.

Qoraqurt zahari tuyalar va otlarga kuchli ta'sir qilib, ularni odatda o'limga olib keladi. Zahar odamga ham ta'sir qilib, ba'zan halokatga olib kelishi mumkin. Hozir qoraqurt zahariga qarshi zardob ishlab chiqilgan.

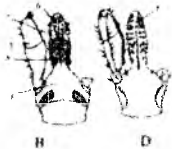
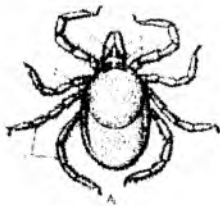
Zaharli o'rgimchaklardan O'rta Osiyo va Yevropaning janubida *biy* (*Lycosa singorensis*) keng tarqalgan. Biy 25–35 mm kattalikda bo'lib, tanasi qalin tuklar bilan qoplangan. U chuqur vertikal inlarda yashaydi. Inining ostiga to'r to'shaydi. Biy ko'proq nam, yerosti sizot suvlari tuproq yuzasiga yaqin joylashgan yerlarda uchraydi. Biy chaqqanida og'riq sezilsa ham uning zahari odam uchun xavfli emas.

Kanalar (*Acari*) turkumi. Kanalar - juda mayda, ba'zan mikroskopda ko'rinadigan o'rgimchaksimonlar. Ular hayvonlar, odam va o'simliklarda parazitlik qiladigan, saprofit yoki yirtqich 10000 ga yaqin turlarni o'z ichiga oladi.

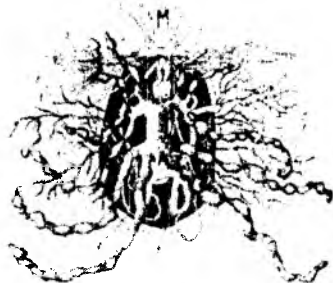
Kanalarning tanasi har xil darajada bo'g'imlarga bo'lingan. Ular orasida tanasi ko'p bo'g'imli va bo'g'imlarga bo'linmagan turlari ham ko'p uchraydi. Ko'pchilik kanalarning xelitsera va pedipalpalari birgalikda sanchib so'ruvchi xar-tumni hosil qiladi (135-rasm). Ko'pchilik kanalarda traxeyalar rivojlangan. Bir qancha turlarining nafas olish organlari bo'lmaydi. Qon so'ruvchi kanalarning ichagi juda kengayib, yon xaltalarni hosil qiladi (136-rasm).

Ayrim kanalarning erkaklarida haqiqiy kopulyativ organ bo'ladi. Ko'pchilik hollarda urg'ochi kana spermatofor yordamida urug'lanadi. Tuxumdan chiqqan lichinkasining oyoqlari uch juft bo'ladi. Lichinka voyaga yetmagan 4 juft oyoqli nimfaga aylanadi. Ayrim kanalarning bir nechta nimfa davri bo'lishi mumkin¹⁰.

¹⁰ Edward E. Ruppert, Richard S. Fox, Robert D. Barnes, Invertebrate zoology a functional evolutionary approach seventh edition, Thomson brooks/cole, 2008. 431-458 bedar



135-rasm. Iksod kanasi *Ixodes ricinus*.
 A — urg'ochi kananing orqa tomondan ko'rinishi. B-V — xartumining orqa va qorin tomondan ko'rinishi: 1-Xartum, 2-tana. 3-yurish oyoqlari, 4-xar-tumining asosiy bo'g'imi, 5-pedi-palpasi, 6-gipostom (xartumi aso-sidagi o'simta), 7 — xelitseralar, 8-qoplovchi plastinkalar.

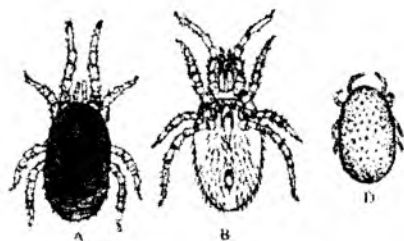


136-rasm. Iksod kanalaming ichki tuzilishi. 1 -xartum, 2-halkum, 3-so'lak bezi, 4-jene organi, 5-o'rta ichak, 6-o'rta ichak o'smalari, 7-rektal pufak, 8-malpig'i naychalari, 9-tuxumdon, 10-tuxum yo'li, 11-nerv tuguni, 12-traxeya.

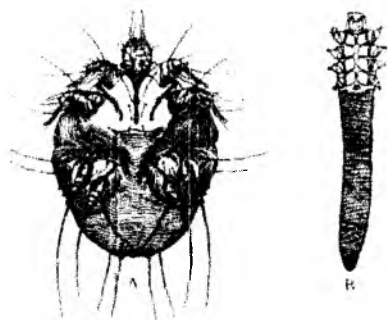
Kanalar xilma-xil usulda oziqdanadi. Ko'pchilik vakillari tuproqda, to'qilgan bargalarning ostida va moxlar orasida hayot kechirib, saprofit oziqdanadi. Boshqalari yirtqich yoki turli hayvonlarda parazitlik qiladi. Parazit kanalar o'z xo'jayinining qoni, tana suyuqligi, teri yoki pati bilan oziqlanadi. Odamlar va hayvonlar parazitlari orasida iksod kanalar (*Ixodidae*) va argaz kanalari (*Argasidae*) keng tarqalgan (137-rasm). Bu kanalar qon so'rish bilan birga odamlar uchun xavfli bo'lgan toshmal va qaytalama terlama, kana entsefalita, tulyaremiya va yirik shoxli mollarda pirop plazmoz kasalliklarini qo'zg'atuvchi mikroorganizmlarni tarqatadi.

Odam va hayvonlar terisida kichima kanasi *Sarcoptes scabiei* (138-rasm) parazitlik qiladi. Kana mikroskopik kattalikda (0,15–0,3 mm) bo'lib, terining muguz qavatida o'ziga yo'l ochadi. Qichima kanasi bilan zararlangan teri juda qichishib, yara hosil qiladi. Husnbuzar kana *Demodex folliculorum* (138-rasm) odam terisi yog' bezlari va soch

xaltasida parazitlik qiladi. Baʼzan kana tez koʻpayib, yuzda va terining turli joylarida xusnbuzar toshib ketishiga sabab boʻladi.



137-rasm. Parazit argazid kanalar. A — tovuq kanasi, B — kalamush kanasi, V — Persiya kanasi. G, D, E — it kana (A, V — orqa tomondan, B, G, D, E — qorin tomondan, G — lichinka, D — nimfa, E — imago). 1-anal teshik, 2-nafas olish teshigi, 3 — jinsiy teshik.



138-rasm. Odamda parazitlik qiladigan kanalar. A — kichima kana *Sarcoptes scabiei*. B — husnbuzar kana.

Parazit kanalar orasida tayga kanasi (*Ixodes persulcatus*) Uzoq Sharqda, it kanasi (*Ixodes ricinus*) Yevropa hududida keng tarqalgan. Voyaga yetgan kanalar soʻqmoq yoʻl yoqasida oʻsayotgan oʻt-oʻlanlar va butalarga chiqib olib, xoʻjayini yaqinlashganida uning ustiga oʻzini tashlaydi. Qon soʻrib boʻlgan kanalar yerga tushib xazonlar ostiga tuxum qoʻyadi. Tuxumdan chiqqan lichinkalar kaltakesak, qushlar va mayda sutemizuvchilarni, nimfalari esa birmuncha yirikroq hayvonlar qonini soʻradi. Voyaga yetgan kanalarning asosiy xoʻjayinlari yirik sutemizuvchilar va odamlar hisoblanadi. Oʻrta Osiyo xududida parazit kanalardan *Hyalomma* va *Ornithodoros* avlodlariga mansub boʻlgan turlar

keng tarqalgan. Ular molxonalar va xonadonlar devori va polidagi voriqdarda uchraydi. Kanalar va hasharotlar orqali yuqadigan kasalliklar *transmissiv* deyiladi. Tabiatda *transmissiv kasalliklarning tabiiy manbai* mavjud. Yovvoyi hayvonlar organizmida odatda shunday kasalliklarga qarshi immunitet paydo bo'lishi tufayli ularga kasallik katta ziyon yetkazolmaydi. Tabiiy manbaga tushib qolgan odam yoki uy hayvonlari bu kasalliklarni kanalar yoki hasharotlar orqali yuqtirishi mumkin.

Kanalarning bir qancha turlari o'simliklar bilan ham bog'langan. Turli xil o'simliklar bargi to'qimalarini o'rgimchak kanalar (*Titanenchidae*), ildizi va boshqa organlarini bo'rtma kanalar (*Eriophyidae*) so'rib, katta ziyon yetkazadi. Tuproqda saprofit va yirtqich oziqdanadigan sovutli kanalar (*Oribatidae*), suv havzalarida yirtqich suv kanalari (*Hydrachnellidae*) uchraydi.

Test topshiriqlariga javob bering va bilimingizni baholang (S-36)

1. O'rgimchaksimonlar sinfi turkumlari: A-biylar, B-o'rgimchaklar, B-ko'poyo'qlilar, G-xelitseralilar, D-solpugalar, E-chayonlar, J-traxeyalilar, Z-kanalar.

2. O'rgimchaklar qanday tuzilgan? A-gavdasi bosh ko'krak, 2 ta erkin ko'krak bo'g'imlari va qorindan iborat, B-rangi qo'ng'ir-sarg'ish, D-gavdasi yaxlit boshko'krak va qorindan iborat, E-qorin bo'limi bo'g'imlarga bo'linmagan, F-qorin bo'lim 10 ta bo'g'imdan iborat, G-xelitseralar asosida zahar bezi bor, H-zahar bezi bo'lmaydi, I-gavdasi tuklar bilan qoplangan, J-ko'pchiligi to'r to'qiydi, K-bir yil yashaydi, tuxumlari va yosh nasli qishlaydi.

3. Qoraqurt uchun xos xususiyatlar nimadan iborat? A-to'rini toshlar ostiga va yer yuzasiga qo'yadi, B-to'r to'qimaydi, D-qorning orqasida qizil dog'lari bor, E-o'ljasini poylab tutadi, F-o'ljasini to'ri bilan tutadi, G-pana joylarda, tuproq ustiga vaqtinchalik in quradi, H-zahari odam va issiqqonli hayvonlar uchun xavfli, I-zahari odam va hayvonlar uchun xavfsiz.

4. Biy uchun xos xususiyatlarni ko'rsating (3-to'pshiriq)

5. Falangalar uchun xos xususiyatlar nimadan iborat? (2-to'pshiriq)

6. Chayonlar qanday tuzilgan? A-gavdasi yaxlit bosh ko'krak va ikki bo'lmali qorindan iborat, B-gavdasi bo'limlarga bo'lingan, D-og'iz organlari o'zgarib sanchib-so'ruvchi apparatga aylangan, E-qorin bo'limi keng oldingi va toraygan keyingi qoriga bo'linadi, F-qorning uchida nayzasi bor, G-ovo'q paypaslagichlari qisqichga aylangan, kechasi ov qiladi, I-parazit, odam va hayvonlar qonini so'radi, J-odamga entsefalit, terlama, tulyamiya kasalliklarni yuqtiradi, K-ayrim turlari o'simliklar parazitlari.

7. Chayonlar qanday ko' payadi? A-tirik tug'adi, B-tuxumini tuproqdagi Yoriqlarga qo' yadi, D-o' zgarishsiz rivojlanadi, E-lichinkasi oyo' qlari uch juft, F-lichinkasi va tuxumlari qishlab qoladi, G-bo' lalarni orqasida olib yuradi.

8. Kanalar qanday tuzilgan? (6-to' pshiriq)

9. Kanalar qanday ko' payadi? (7-To' pshiriq)

10. Qo' tir kanalar uchun xos belgilarni abniqlang. A-barmoqlar orasida, qo'ltiq ostida bo'ladi, B-teri ostida yo'l ochadi, D- barg ostida yashaydi, E-hujayra shirasini so'radi, F- yara hosil qiladi, G-zararlangan barg so'liydi.

11. O'rgimchakkana uchun xos belgilar: (10-to'pshiriq).

12. O'rgimchaksimonlarning lotincha va o'zbekcha nomlarshni juftlab yozing: A- Acari. B- Solifuga. D- Arachnoidea. E- Aranei. F- Scorpiones: 1- o'rgimchaklar. 2-falangalar. 3- kanalar. 4-o'rgimchaksimonlar. 5-chayonlar.

13. Butli o'rgimchak sistematik o'rmini tipdan boshlab ko' rsating: A- Arachnoidea, B- Diadematus. D-Chelitserata, E- Arthropoda, F-Araneus. G- Aranei.

14. Quyidagi tushunchalar o' rninga 20-rasmdagi raqamlarni qo'ying: A- oyoq, B-boshko'krak, D-xelitssera, E-qorin, F- pedipalpa.

15. Sistematik guruhlar va ularga mansub turlarni juftlab ko'rsating: A- Aranei, B-Scorpiones, D-Solpugida, E-Acari: 1-Sarcoptes scabei, 2- Galeodes araneoides, 3-Buthus eupeus, 4- Latroectus tredecimguttatus.

16. Xelitseralilar va ularga xos hayot tarzini juftlab yozing: A-qilichdum, B-biy, D-qoraqurt, E- chayon, F-qo'tir kana, G-butli o'rgimchak, H-falanga, I- g'ildirak shaklida in quradi, 2-teri muguz qavatida yashaydi, 3-iliq suvli dengizlarda uchraydi, 4-cho' llarda tuproq yuzasiga in quradi, 5-to' r to'qimaydi, 6-yirik turlari qushlar va kaltakesaklar bolasiga ham hujum qiladi 7-tirik tug'adi.

5.3. TRAXEYALILAR (*TRACHEATA*) KENJA TIPI

Traxeyalilar - quruqlikda yashashga moslashgan, traxeya yordamida nafas oladigan bo'g'imoyoqlilar. Ularning bosh akronni 4 ta tana bo'g'imi bilan qo'shilishidan hosil bo'lgan. Bosh o'simtalari bir juft mo'ylovlar va 3 juft og'iz organlaridan iborat. Mo'ylovlar qisqichbaqalar antennullariga mos keladi. Antennalarga mos keladigan o'simtalari bo'lmaydi; antenna bo'g'i qisman reduksiyaga uchragan. Og'iz organlari bir juft yuqori jag' - mandibulalar va ikki juft pastki jag' - maksillalardan iborat.

Traxeyalilarning tashqi va ichki tuzilishi, ular organizmida sodir bo'ladigan biokimyoviy reaksiyalar suvni tejashga qaratilgan. Tana

qoplag'ichi suv o'tkazmaydigan kutikuladan iborat. Ko'pchilik traxeyalilar kutikulasi sirtidan juda yupka (0,4 mm) suv yuqtirmaydigan parda-*epikutikula* bilan qoplangan. Malpigi naychalari ichakning keyingi qismiga ochiladi. Siydik bilan ajralgan ortiqcha suyuqlik ichak devori orqali gemolimfaga qaytadan so'rib olinadi. Ular organizmida oqsillar parchalanishi natijasida mochevina emas, siydik kislotasi hosil bo'ladi. Bu modda osonlikcha kristall holatga o'tadi. Bundan tashqari traxeyalilarning tana bo'shlig'idagi yog' moddasi parchalanganida suv hosil bo'ladi. Ana shunday moslanishlar tufayli ko'pchilik traxeyalilar tuproqdan quruqlikka chiqqan, hatto havo muhitini ham egallagan. Quruqlikka chiqish bilan traxeyalilarda ichki urug'lanish paydo bo'lgan. Deyarli hamma traxeyalilar ayrim jinsli bo'ladi.

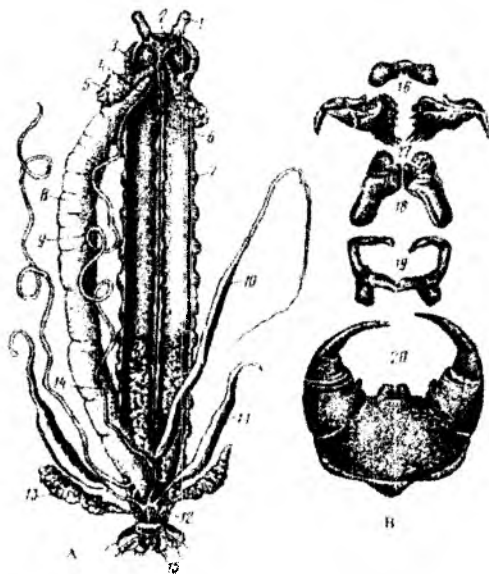
Traxeyalilar orasida ko'poyoqlilar halqali chuvalchanglarga o'xshash tuzilish belgilariga ega. Lekin og'iz organlarining tuzilishiga ko'ra traxeyalilar qisqichbaqasimonlarga o'xshab ketadi. Traxeyalilar qisqichbaqasimonlar va trilobitasimonlar bilan birga halqali chuvalchanglarning uch xil guruhidan kelib chiqqan bo'lishi ehtimol qilinadi.

Traxeyalilar kenja tipi ko'poyoqlilar va hasharotlar sinflariga bo'linadi.

5.3.1. Ko'poyoqlilar (Myriapoda) sinfi

Tashqi tuzilishi. Ko'poyoqlilarning chuvalchangsimon tanasi yaxlit bosh va bo'g'imlarga bo'lingan gavdadan iborat. Gavda bo'g'imlari soni pauropodlarda 14 ta, simfillarda 18 ta bo'lsa, laboyoqlilarda 181 taga yetadi. Bosh bo'limi gavdadan ajralib chiqqan akronidan va u bilan qo'shilib ketgan 3 (pauropodalar, ikki juft oyoqlilar) yoki 4 (simfillar) tana bo'g'imlaridan hosil bo'lgan. Pauropodlar va ikki juft oyoqlilarning oxirgi bosh bo'g'imi erkin bo'lganidan "bo'yin" deb ataladi. Boshning bunday tuzilishi tuban ko'poyoqlilar uchun xos bo'ladi. Boshida bir juft mo'ylovlari, yuqori jag'lar - mandibulalar va bir yoki ikki juft pastki jag'lar - maksillalar bo'ladi (139-rasm). Mo'ylovlari tuyg'u va hid bilish vazifasini bajaradi. Og'iz organlarining tuzilishi har xil sistematik guruhlarda farq qiladi. Simfillar va laboyoqlilar og'iz teshigini oldingi

tomondan xitin teri burmasidan hosil bo'lgan yuqori lab to'sib turadi. Mandibulalarning ichki qirralari tishchali plastinkalardan tashkil topgan. Ko'pchilik ko'poyoqlilarning ikki juft pastki jag'lari asosiy bo'g'imdan va uning ustida joylashgan jag'paypaslagichlar hamda chaynash plastinkalaridan iborat. Pauropodlar va ikki juftoyoqlilar yuqori labi va jag'laridan orqaroqda bitta toq murakkab tuzilgan plastinkasi joylashgan. Bu plastinka laboyoqlilarning birinchi pastki jag'lariga mos keladi.



139-rasm. Ko'poyoqlilarning tuzilishi. A-ichki tuzilishi. B-og'iz organlari: 1-mo'ylov, 2-halqumusti gangliiy, 3-zahar bezli jag'oyoq, 4-qizilo'ngach, 5-so'lak bezi, 6-qorin nerv zanjiri, 7-oyoq, 8 - o'rta ichak, 9-malpigi naychalari, 10-urug'don, 11-urug' pufagi, 12-urug' yo'li, 13-keyingi bez, 14- oldingi bez, 15-tashqi jinsiy o'simtalar, 16-yuqori lab, 17-yuqori jag'lar, 18-birinchi juft pastki lablar, 19-ikkinchi juft pastki lablar, 20-jag'oyoqlar.

Tuban tuzilgan ko'poyoqlilar gavdasining boshdan keyingi qismi gomonom bo'g'imlardan tashkil topgan. Laboyoqlilarning tanasida bunday bo'g'imlar navbatlashib joylashadi. Ikkijuftoyoqlilar tanasida dastlabki to'rtta bo'g'imdan tashqari hamma bo'g'imlari juft-juft bo'lib qo'shilib ketadi.

Ko'poyoqlilarning yurish oyoqlari bir xilda tuzilgan bir qator bo'g'imlardan iborat. Yurish oyoqlarining uchki qismi tirnoqqa aylangan. Faqat laboyoqlilarning birinchi juft jag'oyoqlari boshqacha tuzilgan. Xususan, ular ancha yirik, asosiy bo'g'imi juda yo'g'onlashgan, oxirgi bo'g'imi ilmoqqa o'xshash egilgan. Bu oyoqlarning asosida zahar bezi joylashgan. Bez ilmoqning uchiga ochiladi. laboyoqlar deb ataladigan

jag'oyoqlar yordamida hayvonlar o'z o'ljasini tutadi va o'ldiradi. Laboyoqlilarning zahari bo'g'imoyoqlilar va umurtqalilar uchun xavfli. Qirgoyoq barmoqni chaqib olganida qo'l shishib, og'riy boshlaydi.

Ko'poyoqlilarning tanasi gipodermadan hosil bo'lgan xitinli kutikula bilan qoplangan. Ayrim ko'poyoqlilar kutikulasiga ohak moddasi shimilgan bo'ladi. Kutikulada ko'p miqdorda himoya vazifasini bajaruvchi juda ko'p ter bezlari bor. Kivsyaklar tanasining orqa tomonida joylashgan bu bezlar maxsus teshiklar orqali teri ustiga ochiladi. Bezlarning suyuqligi ana shu teshiklardan sepiladi.

Ichki tuzilishi. *Hazm qilish sistemasi* to'g'ri nay shaklida, hamma bo'g'imoyoqlilarga o'xshash bo'limlardan iborat (qarang: 139-rasm). Og'iz teshigi boshining pastki tomonida jag'larining o'rtasida joylashgan. Kivsyaklarning uch juft so'lak bezlarining har qaysisi alohida yo'l bilan og'iz bo'shlig'iga yoki og'iz teshigi yoniga ochiladi. Ko'poyoqlilar jag'lari yoniga ochiladigan 2 juft bezlarini hasharotlarning ipak bezlariga tenglashtirish mumkin. O'rta ichak ancha uzun. Oziq o'rta ichakda hazm bo'ladi. Orqa ichak esa juda kalta bo'ladi. Ko'pchilik ko'poyoqlilar yirtqich hayot kechiradi. Ular orasida o'txo'rlari kam uchraydi.

Ayirish sistemasi tana bo'shlig'ida joylashgan ikki juft uzun malpigi naychalaridan iborat. Naychalarning tana bo'shlig'ida joylashgan uchi berk, ikkinchi uchi esa o'rta va orqa ichak chegarasida ichak bo'shlig'iga ochiladi. Asosiy modda almashinuv mahsuloti siydik kislotasi malpigi naychalari bo'shlig'iga ajratiladi. Ayirish organlariga malpigi naychalari, qorin qon tomiri yoki qorin nerv zanjiri bo'ylab joylashgan *limfatik bezlar* ham kiradi. Bu bezlar moddalar almashinuvi qattiq mahsulotlarini to'plash vazifasini bajaradi. Ayirishda yog' tanachalar ham qatnashadi. Bu tanachalar tana bo'shlig'ida joylashgan xujayralar to'plamidan iborat. Yog' tanachalar zaxira oziq ham bo'ladi.

Nafas olish sistemasi shoxlangan ingichka havo naychalari – traxeyalardan iborat. Traxeyalarning ichki yuzasi xitin bilan qoplangan. Bu xitin naychalar devorida spiral joylashgan yo'g'onlashmalarni hosil qiladi. Yo'g'onlashmalar traxeya naylarini puchayib qolishiga yo'l qo'ymaydi. Traxeya naylari qorin tomonida joylashgan stigmalar (nafas teshiklari) bilan bog'langan. Odatda ko'poyoqlilarning har bir tana bo'g'imida bir

juftdan, ikki juft oyoqlilarda 2 juftdan, ko'pchilik laboyoqlilarda esa har ikki bo'g'imda bir juftdan nafas teshiklari bo'ladi. Ayrim ko'poyoqlilarning (laboyoqlilar) traxeya naylari kuchli shoxlangan. Tanadagi traxeya naychalari o'zaro tutashib, yaxlit traxeya sistemasini hosil qilgan. Ikki juft oyoqlilarda esa har bir traxeya nayi alohida nafas teshigiga ochiladi. Traxeya naychalarining uchki qismi barcha to'qimalarga tarqaladi. Tana muskullarining qisqarishi va bo'shashishi tufayli traxeya naychala-ridagi havo almashinadi.

Qon aylanish sistemasi yaxshi rivojlangan, yurak va undan boshlanadigan arteriya qon tomirlaridan iborat. Yuragining tuzilishi va joylanishi hasharotlarnikiga o'xshaydi. Bu organ ichakning ustida joylashgan tana bo'g'imlari soniga teng miqdorda alohida kamaralarga bo'lingan uzun naychadan iborat. Har qaysi kameraning ikki yonida klapanli bir juft ostiylar bo'ladi. Klapanlar qo'shni kameralar orasida ham joylashgan. Yurak maxsus qanotsimon muskullar yordamida tana devoriga osilgan bo'lib, orqadan oldingi tomonga qarab to'lqinsimon qisqarish xususiyatiga ega. Yurakdan chiqadigan qon tomirlari ko'poyoqlilarda turlicha rivojlangan. Yurakning keyingi uchi hasharotlarga o'xshash berk yoki ikkita qon tomirlari bilan bog'langan bo'ladi.

Laboyoqlilar yuragi oldingi uchidan aorta qon tomiri boshlanadi. Aorta bosh miya va qorin qon tomirlari bilabn bog'langan. Bundan tashqari har bir yurak kamerasidan ham ikkitadan arteriya chiqadi. Qon tomirlari ko'p marta tarmoqlanib, tana bo'shlig'iga ochiladi. Shunday qilib, gemolimfa yurakdan qon tomirlari orqali tana bo'shlig'iga quyiladi. U yerdan yana ostiylar orqali yurakka o'tadi. Yurakda qon orqadan oldinga, qorin qon tomirida, aksincha oldindan orqaga oqadi.

Nerv sistemasi bosh miya, ya'ni halqum usti gangliysi, halqumni o'rab turadigan konnektivalar va qorin nerv zanjiridan iborat. Bosh miyadan antennalar, ko'zlar va boshqa organlarga nervlar chiqadi. Qorin nerv zanjiri boshda joylashgan halqumosti hamda uzun qator bo'lib joylashgan qorin gangliylaridan iborat. Halqumosti gangliysidan og'iz organlariga nervlar chiqadi. Qorin nerv gangliylari har bir bo'g'imda bir juftdan bo'ladi. Gangliylardan organlarga nervlar chiqadi. Ikkijuftoyoqlilarning oldingi tana bo'g'imlarida bir juft, qolgan

bo'g'implarida ikki juftdan nerv gangliylari bo'ladi.

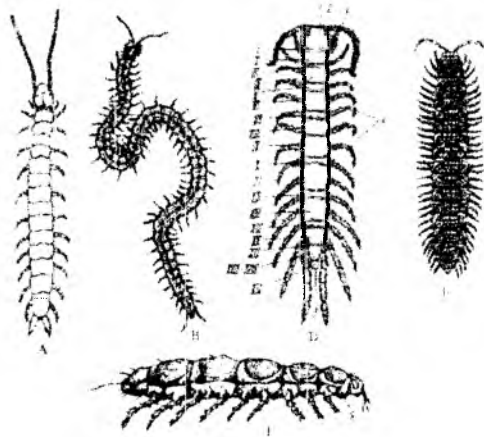
Sezgi organlari tuyg'u, hid bilish va ko'rishdan iborat. Tuyg'u va hid bilish funksiyasini antennalar bajaradi. Antennalar sezgir tukchalar va qadoqchalar bilan ta'minlangan. Ko'pchilik ko'poyoqlilar boshi ikki yonida mo'ylovlari asosida *temeshvar organlari* joylashgan. Bu organlar nerv xujayralari bilan ta'minlangan chukurchalar yoki sezuvchi xujayralar to'plamidan hosil bo'lgan pushtachalardan iborat. Temeshvar organlar xemoretseptorlar hisoblanadi. Ko'poyoqlilarning ko'zlari turli darajada rivojlangan. Ko'pchilik turlarida 2,4 yoki undan ko'proq oddiy ko'zchalar boshi ikki yonida, ya'ni antennalar asosida joylashgan. Kostyankalar ko'zlari siyrak joylashgan ko'p sonli ommatidlardan iborat. Nihoyat ayrim ko'poyoqlilar (pashshatutarlar)da haqiqiy fasetkali ko'zlar bo'ladi.

Jinsiy sistemasi. Ko'poyoqlilar- ayrim jinsli. Ko'pchilik turlarining jinsiy bezlari toq, tuban tuzilgan ayrim vakillari (pauropadalar)da juft bo'ladi. Jinsiy teshigi ikkinchi tana bo'g'imida ochiladi. Laboyoqlilar jinsiy bezlari yo'li anal teshigi oldidagi bo'g'imda joylashgan. Erkaklarining ana shu bo'g'imidagi oyoqlari kuyikish organlar-*gonopodlarga* aylanadi. Ko'pchilik ko'poyokdilarda kuyikish organi bo'lmaydi. Erkaklari urug' xujayralarini bir tomchi suyuqlikka yoki spermatoforga qo'yadi. Urg'ochilari esa bu urug'larni jinsiy bezi yo'liga kiritib oladi. Urg'langan tuxumlarini tuproqdagi chuqurchalarga qo'yadi. Ayrim ko'poyoqlilar (kostyanka)ning urg'ochisi tuxumlarini o'z tanasi bilan o'rab oladi.

Rivojlanishi. Ko'poyoqlilarning tuxumi sariqlikka boy bo'lganidan maydalanish to'la bo'lmasdan tuxumning sirtida boradi. Postembrional rivojlanishi esa bir necha xil bo'ladi. Bir qancha laboyoqlilar (geofillar, skolopendralar) tuxumidan oyoqlari va tana bo'g'implari to'la rivojlangan, voyaga yetgan davriga o'xshash yosh hayvon chiqadi. Bu o'zgarishsiz, ya'ni bevosita rivojlanishdir. Ikkinchi xil rivojlanish- anamorfoz ayrim laboyoqlilar va ikki juftoyoqlilar uchun xos bo'ladi. Anamorfozda tuxumdan chiqqan yosh hayvonning tana bo'g'implari to'liq bo'lmaydi. Postembrional rivojlanish davomida har bir tullashdan keyin tananing keyingi uchiga yana bitta bo'g'im qo'shib boradi. Yangi bo'g'implar telson oldida joylashgan o'sish zonasi hisobidan hosil bo'ladi.

Ko'poyoqlilar 10000 dan ko'proq, faqat quruqlikda yashaydigan. tanasi uzun chuvalchangsimon hayvonlarni o'z ichiga oladi. Ular, asosan kechasi faol hayot kechiradi. Kunduzi toshlar, daraxt po'stlog'i va boshqa narsalar ostiga yashirilib oladi. Eng yirik kivyaklar va skolopendralar tropik mamlakatlarda tarqalgan bo'lib, uzunligi 28 sm ga yetadi. Hamma ko'poyoqlilar yirtqich hayvonlar. mayda hasharotlar, chuvalchanglar va boshqa tuproq hayvonlari bilan oziqdanadi. Ular orasida ayrim turlari zararkunanda hisoblanadi. Ko'poyoqlilar simfillar, paurodalar, ikki juftoyoqlilar, laboyoqlilar kenja sinflarga ajratiladi.

Simfillar (Symphyla) kenja sinfi. Simfillar bir necha mm kattalikda, Tuprok, to'kilgan barglar va toshlar ostida yashaydi. Og'iz organlari 3 juft jag'lardan iborat. Boshida traxeya sistemasining ikkita nafas teshigi bo'ladi. Ko'zlari rivojlanmagan. Tanasi 15 ta bo'g'imlardan tashkil topgan, yurish oyoqlari esa 12 juft. Tipik vakili skolopendrella- *Scolopendrella immaculata* uzunligi 8 mm ga yaqin (140-rasm), O'rta Osiyo va janubiy Yevropada keng tarqalgan.



140-rasm. Ko'poyoqlilar.
 A - skolopendrella. B - laboyog paximer. V - laboyog litobus.
 G - ikki juftoyoq polidesma.
 D - pauropod: 1-bosh, 2-antenna. 3-oyoqjag', 4-gavda, 5-anal teshik, 6-bo'yin bo'g'imi, I-XIX-tana bo'g'imlari.

Pauropodalar (Pauropoda) kenja sinfi. Pauropodalar- juda mayda (1-2 mm), keng tarqalgan ko'poyoqlilar (140-rasm). Chiriyotgan o' simlik qoldiqlari va tuproq ustki qatlami, to'kilgan barglar ostida uchraydi. Boshqa ko'poyoqlilardan bo'g'imlarining kamligi (7-10 ta) va mo'ylovlarining uch shoxli bo'lishi bilan farq qiladi. Tundra va sahro mintaqalaridan boshqa hamma xududlarda tarqalgan.

Ikki juftoyoqlilar (Diplopoda) kenja sinfi. Har bir tana bo'g'imida ikki juftdan yurish oyoqlarining bo'lishi tufayli ular ikki juftoyoqlilar nomini olgan. Ularning bu xususiyati tana segmentlarining juft-juft bo'lib qo'shilishi bilan bog'liq. Boshida bir juft kalta mo'ylovlari, ikki juft pug'lari va ko'zlari joylashgan (140-rasm). Boshidan keyingi bo'yin bo'g'imi va oxirgi 1-3 tana bo'g'implarida oyoqlar bo'lmaydi. Undan keyingi uchta tana bo'g'implarida bir juftdan oyoqlari bor. Birinchi tana bo'g'imidan boshqa hamma bo'g'implarida esa ikki juftdan oyoqlar bo'ladi. Tanasi kalsiy bilan to'yingan qalin qalqon bilan qoplangan.

Ikki juft oyoqlilar asosan chiriyotgan o'simlik qoldiqlari, ayrim turlari o'simlik to'qimalari bilan oziqlanadi. Ikki juft oyoqlilar chirindili tuproqda ko'plab uchraydi. Ko'pchilik turlarida dushmandan himoya qiluvchi zahar bezlari bo'ladi. Ikki juft oyoqlilarning 50000 ga yaqin turi mavjud. Ulardan har xil kivyaklar (*Juliformia*), xususan, o'rmonlarda kulrang kivyak (*Sarmatoidulus kessleri*), cho'lda qum kivyagi (*Schizophyllum sabulosum*), qrim kivyagi (*Pachyiulus flavipes*) tarqalgan. Ular tuproq hosil bo'lishida muhim ahamiyatga ega.

Laboyoqlilar (Chilopoda) kenja sinfi. Laboyoqlilar nisbatan birmuncha yirik va faol hayot kechiradi. Ular kunduzi pana joylarda yashirilib oladi; faqat tunda o'lja qidirib chiqadi. Yassi tanasi deyarli bir xil bo'g'implardan iborat. Boshida yaxshi rivojlangan mo'ylovlari va bir necha ko'zlari bor. Pashshatutarlarning bunday ko'zchalari to'plami murakkab fasetkali ko'zlarni hosil qiladi. Tuproq ichida hayot kechiradigan turlarining ko'zlari rivojlanmagan. Og'iz organlari uch juft bo'ladi.

Laboyoqlilarning birinchi va oxirgi oyoqlari boshqacha tuzilgan. Bu oyoqlarning uchki qismida o'roqqa o'xshash egilgan o'tkir tirnog'i bo'ladi. Og'iz teshigi yaqinida joylashgan bunday oyoqlarni laboyoqlar, miqrog'i jagyoqlar deyiladi (140-rasm). Bu oyoqlar yordamida ular o'ljasini tutadi. Jag'oyoqlarning oxirgi bo'g'imi asosida zahar bezlari joylashgan. Bezlar yo'li tirnoqlar uchki qismiga yaqin joyda tashqariga ochiladi. Tropik xududlarda tarqalgan ayrim laboyoqlilar zahari yirik sutemizuvchilar va odamga ham ta'sir qilishi mumkin. Oxirgi yurish oyoqlari nisbatan uzun, orqa tomonga egilgan. Laboyoqlilar geoffillar,

skolopendralar, qattiq qalqonlilar va uzun oyoqlilar turkumlariga boʻlinadi.

1. *Geofillar (Geophitomorpha)*, ya'ni mingoyoqlilar turkumi. Geofillar doimo tuproq zarralari orasida yashaydi. Tanasi uzun tasmaga oʻxshash, sargʻish yoki qoʻngʻir tusda boʻlib, 31 dan 177 juftgacha oyoqlar bilan taʼminlangan (140-rasm). Ingichka va uzun egiluvchan tanasi tuproqdagi turli yoriqlar va kovaklar orqali harakat qilib, oʻlja qidirishga moslashgan. Ular tuproqda yashovchi turli umurtqasiz hayvonlar. jumladan yomgʻir chuvalchaglarning qonini soʻradi. Mingoyoqlilar doimo qorongʻida yashaganligi tufayli koʻzlari rivojlanmagan. Moʻylovlari, oxirgi oyoqlari va tanasi sirtidagi tuklari tuygʻu vazifasini bajaradi.

Geofillarning erkagi koʻpayish davrida tuprokdagi yerosti yoʻllari devoriga tortilgan toʻr ipiga spermatoforini qoʻyib ketadi. Shu yoʻldan tasodifan oʻtayotgan urgʻochisi spermatoforni oyogʻiga ilashtirib olib, jinsiy teshigiga joylab qoʻyadi. Bir necha kundan soʻng urgʻochi mingoyoq 15-30 ta urugʻlangan tuxum qoʻyadi. Urgʻochi giofil tuxumlarini yosh nasli chiqquncha tanasi bilan oʻrab yotadi. Yosh nasllari ham bir necha vaqt urgʻochisi gʻamxoʻrligi ostida yashaydi. Osiyo va boshqa janubiy quruq choʻllarda tarqalgan 7-15 sm kattalikdagi yirik sariq mingoyoq (*Himantharia*) tuproqda 1-1,5 m chuqurlikka tushib anikdangan.

2. *Skolopendralar (Scolopendromorpha)*, ya'ni katta qirqoyoqlilar turkumi. Skolopendralar eng yirik koʻpoyoqlilar, uzunligi 10–26 sm gacha: tanasi 21–23 ta bir xil kattalikdagi boʻgʻimlardan iborat. Ular asosan tropik va subtropik oʻlkalarda tarqalgan. Skolopendralar kunduzi pana joylarga bekinib olib, faqat tunda ovga chiqadi. Yassi tanasidagi uzun oyoqlari harakatlanish va oʻljasini tutish uchun xizmat qiladi. Qorin tomoni har ikki boʻgʻimida bir juftdan nafas teshiklari bor. Skolopendralar har xil hasharotlar va ular lichinkalari bilan oziqdanadi. Janubiy Amerika va Yamaykada tarqalgan gigant skolopendra (*Scolopendra gigantea*) mayda umurtqalilar (baqalar, kaltakesaklar, qushlar)ga ham hujum qiladi. Tuproq yuzasida yashovchi qirqoyoqlarning yaxshi rivojlangan ikki toʻp koʻzlar boʻladi. Doimo tuproq ichida yashovchi koʻr qirqoyoqlilarning koʻzlari boʻlmaydi.

Erkak skolopendralar ham koʻpayish davrida yerosti yoʻliga tortilgan

halqa to'rlarga spermatoforini osib ketadi. Janubda keng tarqalgan halqali qirqoyoq (*Scolopendra singulata*) partenogenez ko'payadi. Qirqoyoq tuxum qo'yish uchun tuproqqa chuqurroq kirib, kalavaga o'xshab tuxumlarini o'z tanasi bilan o'rab oladi. Shu alfozda u bir necha hafta davomida oziqlanmasdan yotadi. Tuxumdan chiqqan yosh qirqoyoqlilar o'zgarishsiz rivojlanadi.

Yirik skolopendralar, jumladan, halqali skolopendra ham zaharli bo'ladi. Skolopendra odamni chaqqanida terida shish paydo bo'ladi; ba'zan harorat ko'tarilib kishi holsizlanadi. Kasallik alomatlari bir necha kundan so'ng o'tib ketadi. Janubiy hududlarda 4 sm kattalikdagi cho'l so'qir qirqoyog'i uchraydi.

3. *Qattiq qalqonlilar (Lithobiomorpha) turkumi.* Qattiq qalqonlilar to'kilgan barglar va o'simlik qoldiqdari orasida uchraydi. Tanasi yassi, qo'ng'ir yoki qizg'ish tusda, o'n beshta bo'g'imdan iborat. Tashqi ko'rinishi skolopendralarga o'xshash bo'ladi. Ulardan boshini birmuncha yirikligi, uzun oyoqlari va tana bo'g'imlari sonini kamligi bilan farq qiladi. Ular odatda kechasi ov qiladi. Lekin o'zi yashinib olgan hasharotlarga kunduzi ham hujum qiladi. Erkak qalqonli spermatoforini yog'och va toshlar ostiga to'qigan to'riga qo'yadi. Urg'ochisi tuxumlarini butun tanasi bilan o'rab yotadi. Tuxumdan chiqqan yosh naslining oyoqlari soni to'liq bo'lmaydi. O'sish va tullash davomida oyoqlar soni to'la tiklanadi.

O'rta Osiyoda oddiy qalqondor *Lithobius forficatus* tarqalgan (140-rasm). Qattiq qalqonlilar birmuncha past haroratda ham faol bo'ladi. Ular erta bahorda pana joylarga yashiringan turli zararkunanda hasharotlarni qirib, foyda keltiradi.

4. *Pashshatutarlar, ya'ni uzunoyoqlilar (Scutigera morpha) turkumi.* Tanasi noziq, 15 juft oyoqlari bo'ladi. Boshqa laboyoqlilardan nafas teshigi tanasining orqa tomonda joylashganligi, oyoqlarining juda uzun bo'lishi va tez yugurishi bilan farq qiladi. Pashshatutarlar tuproq ustida ochiq yashashga moslashgan; ko'zlari yaxshi rivojlangan murakkab fasetkali ko'zlarga o'xshab ketadi. Ular kechasi faol ov qiladi. Erkaklari spermatoforini urg'ochilarining ko'z o'ngida ochiq joyga qo'yadi. Urg'ochisi uni olib, jinsiy teshigiga joylashtiradi. Urg'ochisi bittadan tuxum qo'yib, o'zi bilan olib yuradi. Yosh naslida oyoqlar soni to'liq

bo'lmaydi.

O'rta Osiyo, Qrim, Kavkaz va boshqa O'rta Yer dengizi havzasida 2-3 sm kattalikdagi oddiy pashshatutar (*Scutigera coleoptrata*) keng tarqalgan. Bu hayvon xonadonlarda ham uchraydi. Kechasi pashshalarni ovlaydi.

Topshiriqlarga javob berivg va bilimingazni baholang.

1. Traxeyalilar uchun xos xususiyatlar: A- haqiqiy quruqlik hayvonlari, B- traxeya va o'pka bilan nafas oladi, D- qon aylanish sistemasi tutash, E-qon aylanish sistemasi ochiq, F-bosh bo'limi akron va 4 bo'g'imdan iborat, G- mo'ylovi 1-3 juft, H- boshida bir juft mo'ylovlar, 2-3 juft jag'lar bor, I- dum bo'lmaydi. J- qon aylanish sistemasi tutash. K- qon aylanish sistemasi ochiq.

2. Traxeyalilarning quruqlikka moslashuv belgilari: A- boshida bir juft mo'ylovlari bor, B- siydigi kristal holda ajraladi, D-tanasi kutikula bilan qoplangan. E- kutikulasi epikutikula bilan qoplangan. F- traxeya orqali nafas oladi. G- kutikulasi qalin. H- modda almashinuvida siydik kislotasi hosil bo'ladi. I- tana bo'g'imlari ko'p sonli. J-malpigi naychalari ichak keyingi qismiga ochiladi. K-tanasida zaxira yog to'planadi. L-shakli chuvalchangsimon, M- qanotlari rivojlangan, N- ichki urug'lanish xos. O- metamorfozsiz rivojlanadi.

3. Ko'poyoqlilar qanday tuzilgan? A- tanasi bosh, ko'krak va qoringa bo'lingan, B- tanasi bosh va bo'g'imlarga bo'lingan gavadan iborat, D- boshida bir juft mo'ylovlari va 3 juft jag'lar bor, E- mo'ylovlari 2 juft, F- har bir bo'g'imida 1-2 juftdan yurish oyoqlari bor, G- oldingi oyoqlari qisqichga aylangan, H- oyoqlar uchi ayri, I- yurish oyoqlari deyarli bir xilda tuzilgan, J- dumida uzun ayrisi bor, K-oyoqlari uchi tirmoqqa aylangan.

4. Traxeyalilar qanday sinflarga bo'linadi? A- Ikki juft oyoqlilar. B- Qalqonlilar. D- Ko'poyoqlilar. E- Hasharotlar.

5. Malpigi naychalari qanday tuzilgan? A-uzun, B- bir uchi berk, D-ko'p shoxlangan, E- ichki devorida spiral xitin yo'ng'onlashuv bor, F- qorin bo'shlig'ida joylashgan, G- naylari nafas teshiklaridan boshlanadi, H- uchki qism to'qimalarga tarqaladi, I- ikkinchi uchi o'rta va keyingi ichak chegasiga ochiladi.

6. Traxeyalar qanday tuzilgan? (5- topshiriqqa qarang).

7. Ko'poyoqlilar kenja sinflarini ko'rsating: A- geofillar, B- skolopendralar, D- qattiq qalqonlilar, E- simfillar, F- pauropodlar, G- ikki juftoyoqlilar, H- pashshatutarlar, I- laboyoqlilar.

8. Laboyoqlilar qanday turkumlarga bo'linadi? (7- topshiriqqa qarang).

9. Simphillar uchun xos belgilar: A- tanasi 7-10 bo'g'imdan iborat. B- mo'ylovlari uch shoxli. D-tanasi 15 bo'g'imdan iborat. E-oyoqlari 12 juft. F- juda mayda (1-2mm). G-boshida bir juft nafas teshiklari bor. H-og'iz organlari ikki juft. I-o'giz organlari uch juft, mo'ylovlari oddiy.

10. Pauropodlar uchun xos belgilar: (9-topshiriqqa qarang).

11. Laboyoqlilar uchun xos belgilar: A- ogiz organi 2 juft. B- og'iz organi uch juft. D- mo'ylovlari oddiy, uzun. E-mo'ylovlari oddiy, kalta. F- tana bo'g'imlarida ikki juftdan oyoqlar bor. G- birinchi juft oyoqlari o'tkir tirmoqli juft oyoqqa aylangan. H-jag'oyoqlari asosida zahar bezlari bor. I- birinchi va oxirgi 1-3 tana bo'g'imlarida oyoqlari yo'q.

12. Ikki juft oyoqlilar uchun xos belgilar: (11-topshiriqqa qarang)

13. Geofillar uchun xos belgilar: A-tanasi uzun ingichka tasmaga o'xshash. H oyoqlari 31-177 juft. D- doimo tuproq ichida yashaydi. E-yirik, uzunligi 10-20 cm. F- tanasi 21-23 bir xil bo'g'imlardan iborat. G- ko'zlari rivojlanmagan. H tuproq hayvonlari qonini so'radi. I- hasher-otlar bilan oziqlanadi, J-ko'zlari yaxshi rivojlangan. K-ba'zan umurtqalilarga hujum qiladi.

14. Skolopendralar uchun xos belgilar: (13-topshiriqqa qarang)

15. Qattiq qalqonlilar uchun xos belgilar: A- tanasi nozik, oyoqlari 15 juft, uzun. B- nafas teshiklari tanasi orqa qismida. D- tanasi 15 bo'g'imdan iborat. E- hunkasi oyoqlari 7 juft. F- boshi ancha yirik. G- ko'zlari yaxshi rivojlangan.

16. Pashshatutarlar uchun xos belgilar: (16-topshiriqqa qarang)

17. Ko' poyoqlilarning guruhlari va ularga mansub bo'lgan turlarni juftlab yozing: A-simfillar, B- pauropodlar, D- ikki juftoyoqlilar, E - laboyoqlilar: 1- kvitsyak. 2-skolopendra. 3- pauropod. 4- skolopendrella.

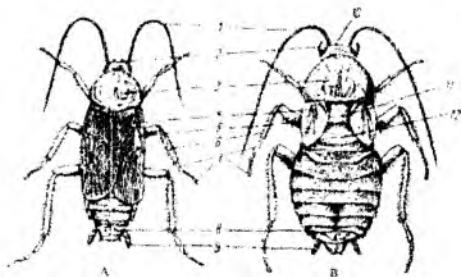
18. Laboyoqlilar guruhlari va turlarini juftlab yozing: A-Geofillar. B- Skolopendralar. D- Qattiq qalqonlilar. E- Pashshatutarlar: 1- katta qirqoyoq. 2- oldiy litobius. 3- oddiy uzunoyoq. 4- mingoyoq.

19. Tushunchalar o'rniga 21-rasmdagi raqamlarni yozing: A- jag'oyoqlar, H 1-juft pastki lablar, D-yo'qori lab, E-yuqori jag'lar, F-2-juft pastki jag'lar.

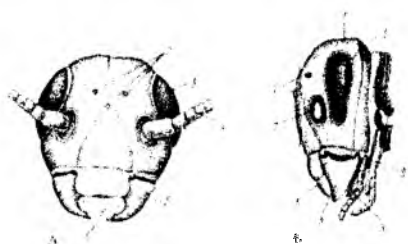
5.3.2. Hasharotlar (*Insecta*) sinfi. Tashqi tuzilishi

Bosh bo'limi. Hasharotlarning tanasi bosh, ko'krak va qorin bo'limlaridan iborat (141-rasm). Boshi akron va 4 bo'g'imdan, ko'kragi 3 bo'g'imdan, qorin bo'limi 6-11 bo'g'im va telsondan iborat. Bosh bo'g'imlari birga qo'shilib ketgan bo'lib, umumiy xitin kutikula bilan qoplangan. Boshi harakatchan, tanadan ingichka bo'yin orqali ajralib turadi. Bosh oldingi uchining ostki tomonida og'iz teshigigi yonida bir juft murakkab ko'zlari, ba'zan ular o'rtasida bir necha mayda oddiy ko'zchalari joylashgan (142-rasm). Boshida 4 juft o'simtalari, jumladan, bir juft mo'ylovlar (antennalar) bo'ladi. Antennalar akron o'simtalari hisoblanadi. Mo'ylovlar xilma-xil tuzilgan, shakliga ko'ra qilsimon, ipsimon, arrasimon, taroqsimon, patsimon, tizzasimon, to'g'nog'ichsimon bo'ladi (143-rasm). Birinchi tana bo'g'imi (interkalyar bo'g'im)

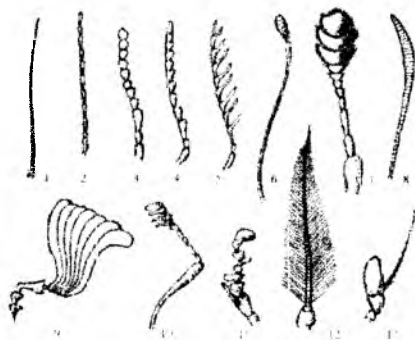
hasharotlarda to'liq reduksiyaga uchragan. Qolgan uch juft o'simtalari 3, 4- tana bo'g'inlariga tegishli bo'lib, og'iz organlarini hosil qiladi.



141-rasm. Qora suvarak. A - erkak va B - urg'ochisining tashqi tuzilishi. 1-mo'ylov, 2-jag'paypaslagichlar, 3- oldko'krak bo'g'imi, 4-ustqanot, 5- son, 6-boldir, 7-panja, 8-qorinning o'ninchi bo'g'imi, 9-tserkilar, 10-bosh, 11-o'rta ko'krak bo'g'imi, 12-orqa ko'krak bo'g'imi.



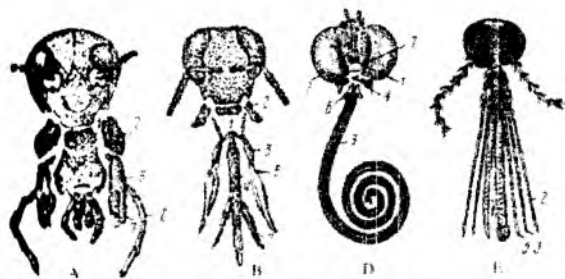
142-rasm. Hasharotlar boshining tuzilishi. A-oldingi tomondan ko'rinishi, B- yon tomondan ko'rinishi. 1-bosh kapsulasi, 2-oddiy ko'zlar, 3-fasetkali ko'zlar, 4-aitenna, 5-maidibula, 6-yuqori lab, 7-mo'ylovlar birikadigan joy, 8-pastki lab, 9-pastki jag'.



143-rasm. Hasharotlar mo'ylovi xillari. 1- qilsimon, 2- ipsimon, 3, 4- arrasimon, 5- taroqsimon, 6- to'g'nog'ichsimon, 7- cho'qmorsimon, 8- duksimon, 9- plastinka-to'g'no-g'ichsimon, 10- taroq-tizzasimon, 11- noto'g'ri, 12- patsimon, 13- qildor.

Hasharotlarning og'iz organlari oziq xili va oziqlanish usuliga muvofiq har xil tuzilgan. Lichinkasi va voyaga yetgan hasharotlar har xil oziq bilan opziqlanadigan ularning og'iz organlari ham har xil tuzilgan bo'lishi mumkin (144-rasm). Og'iz organlarining kemiruvchi, kemiruvchi so'ruvchi, so'ruvchi, sanchib so'ruvchi, yalovchi va boshqa xillari mavjud. Turli xil og'iz organlarining tuzilishi va ishlashini solishtirib ko'rilganida

ulu o'rtasida umumiy o'xshashlik borligi seziladi. Shuning uchun og'iz organlarining barcha ma'lum xillari sodda tuzilgan yagona og'iz organidan kelib chiqqan deyish mumkin. O'z navbatida bunday sodda tuzilgan og'iz organi ham bo'g'imoyoqlilarning odatdagi tana bo'g'imlari o'simtalaridan hosil bo'lgan. Suvaraklar, chigirtkalar, qo'ng'izlar, kapalaklarning qurtlari va boshqa hasharotlar uchun xos bo'lgan kemiruvchi og'iz organi eng qadimiy, ya'ni birlamchi hisoblanadi.



144-rasm. Hasharotlar og'iz organlari. A - chaynovchi-kemiruvchi, B - ksmiruvchi-so'ruvchi, D - so'ruvchi, E - sanchib so'ruvchi: 1-ustki lab, 2-ustki jag', 3-ostki jag', 4-ostki lab, 5-iyakosti, 6-ostki jag' paypaslagichlari, 7-ostki lab paypaslagichlari.

Kemiruvchi og'iz organining barcha qismlarini to'liq bo'lishi, ko'poyoqlilar og'iz apparati bilan o'xshashligi va nihoyat hamma hasharotlar lichinkalari uchun xos ekanligi ana shundan dalolat beradi. Quruqliqda paydo bo'lgan qadimgi hasharotlar dastlab birmuncha qattiq organik qoldiqlar - detrit bilan oziqlangan. Keyinchalik ular yirtqichlik va o'simlik to'qimalari bilan oziqlanishga o'tishgan. Buning uchun oziqni ushlab turish va uni kemirish zarur bo'lgan. Suyuq oziq (qon, o'simlik nektari va shirasi, chiriyotgan suyuq organik qoldiklar) bilan oziqlanish butunlay boshqa tipdagi og'iz organlarini kelib chiqishiga olib kelgan. Kemiruvchi og'iz organiga misol qilib suvarakning og'iz organini ko'rsatish mumkin. Suvarak og'iz teshigini oldingi tomondan xitin qoplag'ichdan hosil bo'lgan yagona ustki lab plastinkasi yopib turadi. Bu labning kelib chiqishi bosh bo'g'imlari bilan bog'liq emas. Labning ostida mayda tishchali bir juft yaxlit plastinkasimon ustki jag'lar yoki (mandibulalar) joylashgan. Ular boshning ikkinchi bo'g'im o'simtalaridan hosil bo'lgan va chaynashda ishtirok etadi. Uchinchi va to'rtinchi bosh bo'g'imlarining o'simtalari ostki jag'lar (1 va 2 juft maksillalar) deyiladi. Ularning bo'g'imlarga bo'linganligi haqiqiy yurish oyoqlaridan kelib

chiqqanidan dalolat beradi. 1-juft ostki jag'lar og'izning ikki yonida joylashgan bo'lib, har qaysisi asosiy bo'g'im, ustuncha va uning ustida joylashgan tashqi va ichki o'simtalar hamda besh bo'g'imli pastki jag'paypaslagichlaridan tashkil topgan. Ichki o'simtalarini chaynash, tashqi o'simtalarini va jag'paypaslagichlari esa tuyg'u vazifasini o'taydi. 2-juft jag'larning asosiy bo'g'imlari: iyakosti va iyak birga qo'shilgan, uning tashqi va ichki o'simtalarini esa alohida bo'ladi. 2-juft jag'lar og'izning ostki tomonida joylashgan bo'lib, pastki lablar deyiladi. Og'iz bo'shlig'ining *gipofarinks* deb ataladigan xitin o'simtasi ham og'iz apparatiga kiritiladi. Gipofarinks va ostki lab yordamida hasharotlar suyuq oziqni yalab oladi.

Oziq xili va oziqlanish usuli ta'sirida kemiruvchi og'iz organ tobora o'zgarib borgan va undan boshqa xil og'iz organlari kelib chiqqan. Arilarning kemiruvchi - so'ruvchi og'iz organi ustki lab va ustki jag'larning tuzilishiga binoan kemiruvchi tipdagi og'iz organiga juda o'xshash, lekin pastki jag'lar boshqacha tuzilgan. 1-juft jag'larning o'simtalarini kuchli rivojlangan va cho'zilgan, jag' paypaslagichlari esa reduksiyaga uchragan (144 B-rasm). 2-juft ostki jag'larning ichki o'simtalarini birga qo'shib, tilcha deb ataladigan tamovga o'xshash o'simtani hosil qiladi. Tilcha ustiga 1-juft jag'larning o'simtalarini kelib tushganida gul nektarini so'rishga moslashgan naycha hosil bo'ladi. Ustki jag'lar oziqlanishda ishtirok etmaydi. Ular yordamida ishchi arilar gul changini yig'adi; mumdan katakchalar yasaydi; voyaga yetgan qurtlar katakchalar devorini teshadi.

Kapalaklarning so'ruvchi og'iz organi ham suyuq nektar bilan oziqlanishga moslashgan, lekin kemiruvchi-so'ruvchi og'iz organiga nisbatan kuchli o'zgarishga uchragan. Bu tipdagi og'iz organida ustki lab, ustki jag'lar va ostki lab (2- maksillalar) reduksiyaga uchragan (144 D-rasm). Ostki lab faqat plastinkadan iborat bo'lib, unda uch bo'g'imli ostki lab paypaslagichlari joylashgan. 1-juft jag'larning har qaysisi uzun tarnovga o'xshash o'simtaga aylangan. Bu o'simtalar bir-birining ustiga taxlanganida tarnovchalar berk nayni hosil qiladi. Xartum kapalakning boshi ostida spiralga o'xshash o'ralgan bo'ladi. Spiral yozilib xartum nektar so'rish uchun gul ichiga kiradi. Xartum uzunligi kapalaklar

oziqlanadigan gulning tuzilishiga bog'liq. Ayrim kapalaklar xartumi uzunligi 20 sm ga yetadi.

Pashshalar va qandalalarning og'iz qismlari hayvonlar terisini yoki o'simlik po'stini teshib, qonni yoki o'simlik shirasini so'rishga moslashgan sanchib so'ruvchi organga aylangan. Pashshalarning ostki lablari uzun tarmovchaga aylangan. Uning ustini xuddi shunga o'xshash ustki lab yopib olishi tufayli naysimon g'ilof hosil bo'ladi. Bu g'ilof ichida ustki va ostki jag'lar hamda gipofarinks hisobidan hosil bo'lgan 5 ta o'tkir qillar joylashgan (144 D-rasm). Hasharot oziq so'rayotganida qillar g'ilofdan chiqarilib, o'simlik yoki hayvon tanasiga sanchiladi; suyuq oziq g'ilof nayi orqali so'rib olinadi.

Yalovchi tipdagi og'iz organi suyuq oziqni yalab olishga moslashgan bo'lib, chivinlarda rivojlangan (145-rasm). Yalovchi og'iz organida faqat ostki lablar yaxshi rivojlanib, ikkita plastinkasimon o'simtadan iborat filtrlovchi apparatni hosil qiladi. Yuqori lab va gipofarinks ostki labning oldingi devori bilan birga naychani hosil qiladi. Ostki lab orqali filtrlab o'tkazilgan suyuq oziq shu naychaga kelib tushadi. Ustki jag'lar hamda 1 - juft pastki jag'lar reduksiyaga uchragan.



145-rasm. Pashshaning yalovchi og'iz organlari. 1-pastki jag' paypaslagich, 2-ustki lab, 3-gipofarinks, 4-filtrlovchi apparat naylari, 5-og'iz teshigi, 6-pastki lab yuzasi, 7-pastki lab.

Yuqorida og'iz organlarining eng muhim tiplari keltirildi. Ayrim hollarda og'iz organi ikkilamchi soddalashuvi yoki butunlay reduksiyaga uchrashi mumkin. Bu hodisa voyaga yetgan davrida oziqlanmaydigan kunliklar va bo'kalar, shuningdek ayrim hasharotlar erkaklari uchun xos bo'ladi. Og'iz organlarini bosh kapsulasida joylashish xususiyatiga binoan

hasharotlar yopiq jag'lilar va ochiq jag'lilar kenja sinflariga ajratiladi. Yopiq jag'lilarning og'iz organlari maxsus og'iz kapsulasi ichida, ochiq jag'lilarniki esa boshining sirtida joylashgan.

Ko'krak bo'limi. Hasharotlar ko'kragi oldingi, o'rta va keyingi bo'g'imlardan iborat. Har bir bo'g'im 4 ta *sklerit* - xitin qoplag'ichdan tuzilgan. Orqa sklerit – *tergit*, qorin skleriti - *sternit* va ikkita yon skleritlar- *pleyrit* deyiladi. Ko'krak bo'g'imlariga ikki yon tomondan bir juftdan qanotlar, ikkinchi va uchinchi ko'krak bo'g'imlariga esa bir juftdan qanotlar birikadi. Oyoqlari sternit va plevrit, qanotlar esa tergit va plevrit tutashgan joyda ko'krak bo'g'imlariga birikadi. Yurish oyoqlari besh bo'g'imli bo'lib, asosiy bo'g'imi chanoq, undan keyingi kalta bo'g'imi o'ynog'ich, yo'g'on va yirik bo'g'imi son; ingichka va uzun bo'g'imi boldir, oxirgi bo'g'imi panja deyiladi. Panjalar ham 5 tagacha mayda bo'g'imlarga bo'lingan; ikkita yoki ba'zan bitta tirnoq bilan tugaydi. Harakatlanish xususiyati va yashash muhiti ta'sirida oyoqlar turli darajada o'zgargan (146-rasm).



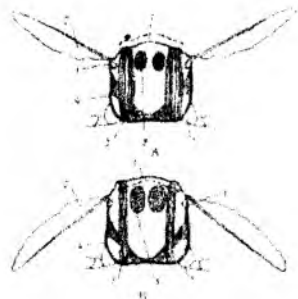
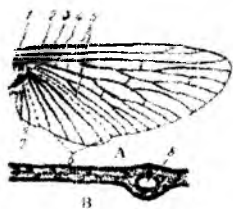
146-rasm. Hasharot oyog'i xillari.

- A - yuguruvchi (vizildo? qo'ng'iz),
 B - suzuvchi (suvsar qo'ng'izning keyingi oyog'i), V - sakrovchi (chigirtkaning orqa oyog'i), G - kavlovchi (buzoqboshining oldingi oyog'i), E - tutuvchi (beshiktervataming oldingi oyog'i), E - so'rg'ichli (suvsar qo'ng'iz erkagining oldingi oyog'i), J — to'plovchi (asalarining keyingi oyog'i), 3 - yuruvchi (qiltumshuq qo'ng'iz panjasi): 1-chanoq, 2-o'ynog'ich, 3-son, 4-boldir, 5-panja.

Yuqorida keltirilgan tavsif suvaraklar, qo'ng'izlar, qandalalar, pardaqanotlilar, kapalaklar, chumolilar va boshqa ko'pchilik hasharotlarning yuguruvchi tipdagi oyoqlari uchun xos bo'ladi. Chigirtkalar, chirildoqlar va temirchaklar keyingi oyoqlarining son va boldir bo'g'imi kuchli rivojlangan. Yer qazuvchi buzoqboshilarning oyoqlari kalta kurakka o'xshash, o'tkir xitin tishchalar bilan ta'minlangan. Suv qandalalari va qo'ng'izlarining orqa oyoqlari kengayib, uzun tuklar bilan qoplangan eshkakni hosil qiladi. Gul changini yig'uvchi arilar orqa oyog'ining boldir qismi maxsus chuqurcha - savatcha hosil qiladi.

Beshiktebratarlar oldingi oyoqlari tutuvchi organga aylangan.

Hasharotlarning qanotlari ko'kragi yon tomonidagi tana qoplag'ichi burmasidan kelib chiqqan. Qanot juda yupqa ikki qavat plastinkaga o'xshash bo'lib, har ikkala qavat o'rtasida juda tor tirqish bor. Bu tirqish tana bo'shlig'ining davomi hisoblanadi. Qanotlardagi to'rlar xitin naychalardan iborat. Naychalar orqali traxeyalar va nerv tolalari o'tadi. To'rlar qanotlar uchun tayanch vazifasini ham bajaradi. To'rlarning shakli sistematik guruhlarni aniqlashda katta ahamiyatga ega. Qanot bo'ylab joylashgan to'rlar kostal, subkostal, radial, medial, kubital, anal va yugal deb yuritiladi (147-rasm).



147-rasm. Hasharotlar qapotining tuzilishi. A - qanotining tomirlanishi. B- qanotining kesmasi: 1-kostal tomir, 2-subkostal tomir, 3-radial tomir, 4-medial tomir, 5-kubital tomir, 6-anal tomir, 7-yugal tomir, 8-traxsya.

148-rasm. Hasharotlar qanotining ishlash sxemasi. A — qanot ko'tarilgan; B — qanot tushirilgan: 1-tergit, 2-qanot, 3-ustun, 4-yon plastinka, 5-dorzo-ventral muskul, 6-bo'ylama muskul, 7-oyoqlarning asosiy bo'g'imi.

Qanotlarning harakati juda murakkab bo'lib, bir tomondan ularni hasharot tanasi bilan tutashish xususiyatiga, ikkinchi tomondan maxsus muskullarning qisqarishiga bog'liq. Odatda har bir qanot har xil yelkali uchagdan iborat. Qanotlar ko'krak tergitlari va pleyritlariga yupqa elastik membranalar orqali tutashgan. Tutashish joyidan sal keyinroqda yon plastinkalarning kalta ustunchasi joylashgan. Bu ustuncha qanot richagi uchun tayanch vazifasini o'taydi. Qanotlarning harakati quyidagicha sodir bo'ladi. Ko'krakdagi dorzoventral va bo'ylama muskullar tergitlarni ko'taradi yoki tushiradi (148-rasm). Tergitlar tushganida qanotlarning qisqa yelkasi bosilib, ko'tarish plastinkasi yuqoriga ko'tariladi. Tergit

ko'tarilganida esa qanotlarning plastinkasi pastga tushadi. Qanotlardagi bu qancha kichikroq muskullar hasharotlarning o'z tana o'qi atrofida burilish uchun xizmat qiladi. Yirikroq hasharotlar (kapalaklar) qanotlarini bu sekunda 5-10 marta, mayda pashshalar 500-600 marta, juda mayda zaxkashlar esa 1000 martagacha qoqadi.

Ko'pchilik hasharotlarning oldingi va keyingi juft qanotlari bir xilda rivojlanmagan. Faqat tuban tuzilgan hasharotlar, masalan, ninachilarning qanotlari deyarli bir xil kattalikda bo'ladi. To'g'riqanotlar oldingi qanotlari biroz dag'allashgan. Qo'ng'izlarning oldingi qanoti qalin va qattiq *elytra* ustqanot hosil qiladi. Ustki qanot ostki pardasimon qanotni muhofaza qilib turadi. Qandalalar ustki qanotining asosiy qismi qattiqlashgan, shu sababdan ular chala qattiqqanotlilar deyiladi. Ikki qanotlilarning keyingi qanotlari qoldiqlari ovoz chiqarish vazifasini bajaradi. Ayrim hasharotlar (*burgalar, bitlar*) qanotlari parazit yashash ta'sirida yo'qolib ketadi. Tuban hasharotlarda qanot rivojlanmagan.

Qorin bo'limi har xil sondagi bo'g'imlardan iborat. Tuban hasharotlar (masalan, Protura) turkumida qorin 11 ta bo'g'imdan iborat. Oxirgi qorin bo'g'imi telson bilan tugaydi. Yuksak hasharotlar qorin bo'limi bo'g'imlari soni 4-5 tagacha qisqaradi; oyoqlari bo'lmaydi. Biroq tuban Protura turkumiga mansub qanotsiz hasharotlarning birinchi uchta qorin bo'g'imlarida juda mayda qorinoyoqlar saqlanib qolgan. Tizanurlarning hamma qorin bo'g'imlarida maxsus o'simtalar- grifelkalar rivojlangan. Suvaraklarning oxirgi qorin bo'g'imlarida ham bir juft grifelkalar saqlanib qolgan. Birmuncha tuban tuzilgan hasharotlar (suvaraklar, chigirtkalar va boshqalar)ning oxirgi qorin bo'g'imlarida maxsus o'simtalar - serkilar bo'ladi. Urg'ochi hasharotlarning oxirgi qorin bo'g'imida joylashgan uchi tavaqali tuxum ko'ygichi ham qorin oyoqlardan kelib chiqqan.

Tana qoplag'ichi hamma bo'g'imoyoqlilar singari uchta asosiy qavat kutikula, gipoderma va bazal membranadan iborat. Kutikula uch qavatdan iborat. Uning tashqi qismi epikutikula lipoproteindan hosil bo'lgan suvning bug'lanishiga to'sqinlik qiladi. Suvda va tuproqda yashovchi hasharotlar kutikulasi qisqichbaqasimonlarga o'xshash tuzilgan lipoproteinli epikutikula hosil qilmaydi. Kutikula tarkibiga kiradigan oqsil moddalar uni pishiq qiladi. Kutikula sirtida joylashgan qillar, tuklar va

boshqa o'simtlar termoregulyatsiya, sezgi, muhofaza va boshqa vazifalarni bajaradi.

Hasharotlar tana qoplag'ichining rangi har bir tur uchun individual xususiyatga ega. Tana rangi ko'pincha gipodermadagi bo'yovchi pigmentga bog'liq. Ayrim hasharotlar yoki ularning qurtlari rangiga ichki organlar va tana suyuqligi rangi ham ta'sir ko'rsatadi. Masalan, ayrim shira bitlari, kapalaklar qurtining yashil rangi, xironomus chivinlari qurtlarining qizil rangi gemolimfa suyuqligidagi gemoglobin bilan bog'liq. Ayrim kapalaklar, qo'ng'izlar va boshqa hasharotlarning xilma-xil tovlanadigan rangi juda yupqa ko'p qavatli xitin plastinkalarning tana sirtiga nisbatan har xil burchak hosil qilib joylashishiga bog'liq. Hasharotlar tanasining rangi ularni yirtqich hayvonlardan yashirinishga imkon beradi. Zaharli hasharotlar tanasining rangi ogohlantiruvchi rang hisoblanadi.

Hasharotlarning tana qoplag'ichida hid taratish, mum ishlab chiqarish va tullash bezlari bor. Bir hujayrali yoki ko'p hujayrali hid bezlari tananing hali xil qismida joylashgan va turli vazifalarni bajaradi. Kapalaklarda bunday bezlar maxsus tangachalar yoki qillar bilan bog'langan. Suvaraklarning hid bezlari qorin bo'limi orqa tomonida joylashgan. Hid olatda bir jinsga ikkinchisini tez topib olishi uchun zarur. Masalan, erkak kapalaklar hid orqali urg'ochisini bir necha km masofadan sezadi. Urg'ochi suvarakni erkagining hid bezi ajratayotgan suyuqlik jalb qiladi. Urg'ochi hasharot suyuqlikni yalayotganiida urug'lanadi. Bir qancha hasharotlarda bezlar suyuqligi himoya funksiyasini ham bajaradi. Bunday bezlar qandalalarning ko'kragi, qo'ng'izlarning qorin bo'g'imlarida joylashgan.

Mum bezlari arisimonlar, shira bitlari (qalqondorlar) va boshqalar uchun xos. Asalarilarning mum bezlari qornining 3-6 bo'g'ini sterniti ostida joylashgan. Suyuqlik maxsus teshikcha orqali tana sirtiga ajralib chiqib, mum plastinka hosil qiladi. Mumdan hasharotlar kataklar qurish uchun foydalanadi. Qalqondorlarning mum bezlari sekretidan mum qalqon hosil bo'ladi.

Hasharotlar lichinkalarida tullash bezlari bo'ladi. Bezlar sekretini tullash davrida eski kutikulani yemirib, yangi hosil bo'lgan kutikulaga ta'sir

Tes topshiriqlariga javob bering va bilimingizni baholang

1. Hasharotlar qanday tuzilgan? A-tanasi boshko'krak va qorindan iborat, B- tanasi har xil darajada bo'limlarga ajralgan, D- boshida bir juft mo'ylovlar va uch juft jag'lari bor, E- jag'larining uchi tirnoqqa aylangan, F- mo'ylovlar bir juft, harxil tuzilgan, G- qorinoyoqlari serkilar va tuxum qo'ygichga aylangan, H- qanotlari o'rta va orqa ko'krak bo'g'imlarida joylashgan, I- qanotlari old va o'rta ko'krak bo'g'imlarida joylashgan, J- oyoqlari to'rt juft, K- oyoqlari uch juft.

2. Hasharotlar va ularga mos kelgan og'iz organlarini juftlab ko'rsating: A- suvarak, B- kapalak, D- to'shak qandalasi, E- uy pashshasi, F- asalari: 1- sanchib so'ruvchi, 2-so'ruvchi, 3-kemiruvchi-so'ruvchi, 4-kemiruvchi, 5- yalovchi.

3. Hasharotlar tanasi bo'limlari va ular sonini juftlab ko'rsating: A- bosh, B- ko'krak, D- qorin: 1-3 ta, 2- 4 ta, 3- 7-11 ta.

4. Bosh bo'limida qanday organlar joylashgan? A-ikki juft qanotlar, B- uch juft yurish oyoqlari, D- bir juft mo'ylovlar, E-3 juft og'iz organlari. F- bir juft fasetkali ko'zlar. G- nafas teshiklari, H-ba'zida oddiy ko'zchalar, I- grifelkalar.

5. Og'iz organlari xillari va ularning funksiyasini juftlab ko'rsating. A- kemiruvchi, B-kemiruvchi-so'ruvchi, D-sanchib-so'ruvchi, E-so'ruvchi xartum, F-yalovchi: 1-suyuq oziqni yalaydi, 2-nektar so'radi, mum kataklar yasaydi, 3-qon va o'simlik shirasini so'radi, 4-qattiq oziqni uzib oladi, 5- nektar so'radi.

6. Kemiruvchi og'iz organi qanday qismlardan iborat? A-ustki lab, B-yon lab, D-ustki jag', E-yon jag', F-tashqi paypaslagichlar, G-ostki jag', H-ichki paypaslagichlar, I-ostki lab.

7. Qanot xillari va ularga ega bo'lgan hasharotlarni juftlab ko'rsating. A- birinchi juft qanot qalin, B-ikkinchi juft qanot reduksiyaga uchragan, D- qanotlar yo'qolib ketgan, E-oldingi qanotlar asosi qalinlashgan, F-qanotlar tangachalar bilan qoplangan: 1-pashshalar, 2-kapalaklar, 3-ko'ng'izlar, 4- qandalalar, 5-bitlar, burgalar.

8. Terminlar va ular ma'nosini juftlab yozing: A-tergit, B-rektal bezlar, D- elitra,

E-gemolimfa, F-protoseremrum, G-deytoserebrum, H-tritoserebrum, I- mandibula, J-maxsilla: 1-miyaning o'rta bo'limi, 2-tana qoplog'ichi plastinkasi, 3-ustqanot, 4-miyaning oldingi bo'limi, 5-pastki jag', 6-miyaning keyingi bo'limi, 7-tana suyuqligi, 8-keyingi ichak bezlari, 9-ustki jag'.

9. Kemiruvchi og'iz organlari: A- o'g'iz oldingi tomondan ustki lab bilan yopilgan. B- lab uzun xartum bilan tutashgan. D- lab yumshoq to'qima bilan

qoplangan. E- lab ostida bir juft ustki jag'lar bor. F- pastki jag'lar og'iz ikki yonida joylashgan. G- og'iz ostki tomonida bir juft ostki lablar joylashgan. H- pastki jag'lar bo'g'imlarga bo'linmagan. I- pastki jag'lar ichki yuzasi xartumni hosil qiladi. K- pastki jag'lar asosiy bo'g'im, ustuncha va paypaslagichlardan iborat.

10. Hasharotlar qanotlari qanday tuzilgan? A- beshta bo'g'imdan iborat. B- odatda ikki juft. D- yupqa ikki qavat plastinkadan iborat. E- birinchi va ikkinchi ko'krak bo'g'imlarida joylashgan. F- qavatlar o'rtasida tor tirqish bor. G- tuklar bilan qoplangan. H- qalin to'rtlangan. I- to'rtlar traxeya naylaridan iborat. J- oldingi oyoqlar ustki qismida joylashgan. K- yurish oyoqlaridan kelib chiqqan. L- har bir ko'krak bo'g'imidan bir juftdan. M- 2- va 3- ko'krak bo'g'imlaridan chiqadi.

11. Kemiruvchi-so'ruvchi og'iz organi qanday tuzilgan? A- ustki jag'lar, lab kemiruvchi tipga yaqin. B- ustki va ostki lab reduksiyaga uchragan. D- 1-juft ostki jag'lar o'simtasi cho'ziq. E- ostki lab rivojlanmagan. F- 1-juft ostki jag' uzun tarnov hosil qiladi. G- ostki lab plastinka va paypaslagichdan iborat. H- tarnov taxlanib, berk uzun nayni hosil qiladi. I- 2-juft ostki jag'lar ichki o'simtsi tilchaga aylangan. J- xartum bosh ostiga o'ralgan. K- tilcha ustiga 1-juft jag' o'simtali naycha hosil bo'ladi. L- ostki jag'lar oziqlanishda ishtirok etmaydi.

12. So'ruvchi og'iz organlari qanday tuzilgan? (11-topshiriq).

13. Hasharotlarning yalovchi og'iz organlari qanday tuzilgan? A- ostki lablar uzun tarnovchaga aylangan. B- faqat ostki lablar yaxshi rivojlangan. D- tarnovcha ustini ustki lab yopib oib naysimon filof hosil qiladi. E- Ustki lab va gupofarinks ostki lab devori bilan birga naycha hosil qiladi. F- ostki lab filtrlovchi apparatni hosil qiladi. G- g'itlof ichida 5 ta o'tkir qillar joylashgan. H- ustki jag' va 1-juft ostki jag'lar bo'lmaydi. I- ostki lab xartumga o'xshash cho'zilgan.

14. Sanchib so'ruvchi og'iz peqanlari qanday tuzilgan? (13-topshiriq)

15. Hasharotlarning tana qoplog'ichi qanday tuzilgan? A- kutikula, gipoderma va muskuldand iborat. B- kutikula gipoderma va bazal membranadan iborat. D- epikutikulaci bo'lmaydi. E- sirtida tuklar, qillar va turli o'simtalar bo'ladi. F- rangi asosan gemolimfaga bog'liq. G- rangi ko'pincha gipodermaga bog'liq. H- hid bezlari bir yoki ko'p hujayrali. I- ipak bezlari bor. J- mum bezlar bor. K- mum bezlar ari va qalqondorlarda bo'ladi.

16. Hasharotlar tashqi tuzilishiga tegishli nomlar o'rniga rasmdagi raqamlarni yozing: A- o'rtta ko'krak, B- oldingi ko'krak, D- ustqanot, E- mo'ylov, F- bosh, G- serkalar, H- keyingi ko'krak, I- jag'paypaslagich, J- o'ninchi qorin bo'g'imi, K- boldir, L- son, M- panja

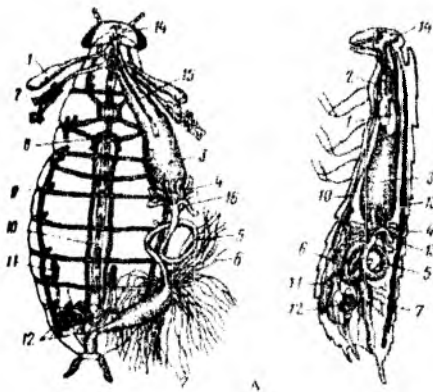
5.3.3. Hasharotlarning ichki tuzilishi

Muskullari. Hasharotlar tanasida 1,5 mingdan 2,4 minggacha ixtisoslashgan, asosan ko'ndalang targ'il tolali muskullar bo'ladi. Ko'krak va oyoq muskullari ayniqsa, yaxshi rivojlangan, kutikula ichki yuzasiga birikadi. Hasharotlarning muskullari umurtqalilardan boshqacharoq tuzilgan. Ularda yadrolar hujayra markazida bir qator bo'lib joylashgan bo'lib, ularni muskul tolalari- *miofibrillar* o'rab olgan. Umurtqalilar muskullarida esa bunday tolalar hujayrada bir tekis tarqalgan; yadrolar yuqqa sarkoplazma qavatida joylashgan. Haqsharotlar muskullari bitta nerv impulsiga javoban bir necha marta qisqarishi tufayli juda tez qisqaradi. Qanot muskullari sekundiga 1000 martagacha qisqaradi.

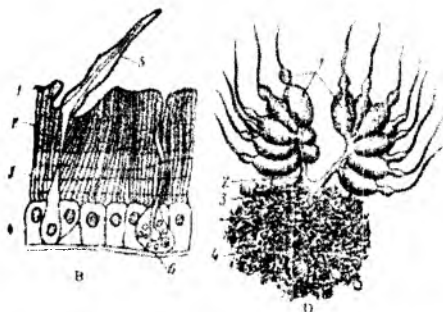
Ishlayotgan muskullar ajralib chiqadigan issiqlik hisobiga hasharotlar tana harorati ko'tariladi. Shu sababdan uchib borayotgan hasharot tanasi harorati atrof muhit haroratiga nisbatan yuqori bo'ladi. Uchishda ko'krakni siquvchi *dorsoventral muskullar* katta ahamiyatga ega. Ko'krak orqa-qorin yo'nalishida siqilganida qanotlar ko'tariladi; ikki yondan siqilganida qanotlar tushiriladi.

Ovqat hazm qilish sistemasi. Hasharotlarning og'iz bo'shlig'i yuqori lab va boshqa og'iz organlari bilan o'ralgan. Suyuq oziq bilan oziqlanadigan turlarda esa og'iz bo'shlig'i ingichka nayni hosil qiladi. Og'iz bo'shlig'i _eying tomonida ostki lablar asosiga 1-3 juft *so'lak bezlari* yo'li ochiladi. So'lak fermentlari oziq tarkibidagi kraxmal va shakarga ta'sir ko'rsatadi. Qon so'ruvchi hasharotlar so'lagi tarkibida qonni ivitmaydigan antikoagulyantlar bo'ladi. So'lak tarkidagi qichitqon moddalar terini qitiqlab, qon so'rilayotgan joyga qon oqib kelishini kuchaytiradi. Arilarning so'lak bezlari sekreti _eying bilan aralashib, asal hosil qiladi. Ishchi arilarning maxsus halqum bezlari "*asalari sut*" deb ataladigan oqsil modda ajratib chiqaradi. Bu modda bilan arilar ona ar rivojlanadigan qurtlarni boqishadi. Kapalaklarning qurtlarida so'lak bezlarining bir jufti o'z funksiyasini o'zgartirib, ipak bezlariga aylanadi. Bu bezlar ishlab chiqargan suyuqlik havoda qotib ipak ipga aylanadi. Qurtlar bu ipdan pilla to'qiydi.

Hasharotlar ichagi oldingi, o'rta va _eying bo'limlardan iborat (149 150-rasm).



149-rasm. Qora suvarakning ichki tuzilishi: 1-so'lak bezi rezervuari, 2-so'lak bezi, 3-jig'ildon, 4-muskulli oshqozon, 5-o'rta ichak, 6-malpigi naychalari, 7-orqa ichak, 8,9-traxeya, 10-qorin nerv zanjiri, 11-urug'don, 12-jinsiy bezlar, 13-yurak, 14-bosh miya, 15-simpatik nerv, 16-orqa ichakning pilorik o'simtalari.



150-rasm. Qora suvarakning tuzilishi: A- kutikulasi: 1-epikutikula, 2-ekzokutikula, 3-endokutikula, 4-gipoderma, 5-tuk, 6-teri bezi; D- urg'ochilik jinsiy organi: 1-tuxumdon naylari, 2-tuxum yo'li, 3-urug' qabul qilgich, 4-jinsiy bezlar.

Oldingi ichak qisqa halqumdan boshlanadi. Halqum ingichka va uzun qizilo'ngach bilan tutashgan. Qizilo'ngachning _eying qismi kengayib jig'ildonga aylanadi. Jig'ildon oziq to'planadigan organ bo' lib, undan oziq oz-ozdan ichakning _eying qismiga o'tadi. Ishchi asalarilar jig'ildoniga _eying yig'adi. Bu yerda _eying so'lak bezlari sekreti bilan aralashadi. Arilar bu suyuqlikni jig'ildondan kataklarga to kadi. Kutaklarda suyuqlik _eying_ aylanadi. Qattiq oziq bilan oziqlanadigan muvaraklar, to'g'riqanoqlilar, yirtqich qo'ng'izlarda jig'ildondan keyin kuvshovchi oshqozon joylashgan. Oshqozon devori kutikulasi qattiq bo'rtmalar shaklidagi tishchalar hosil qiladi. Tishchalar yordamida oziq quytdan maydalanadi.

Hasharotlarning o'rta ichagi ham oziqlanish usuliga va ovqat xiliga muvofiq har xil tuzilgan. Suvaraklar o'rta ichagi oldingi qismida 8ta bir uchi yopiq pilorik o'simtalari bo'ladi. Qo'ng'izlarda bunday o'simtalari

juda ko'p; arilarda bo'lmaydi. O'rta ichakda oziq hazm bo'ladi va so'riladi. Hasharotlarning jigari bo'lmaydi. Pilorik o'simtalar jigar singari ichakning bezli va so'ruvchi yuzasini kengaytirish uchun xizmat qiladi. Ichak devorida juda ko'p burmalar bor. Ovqat hazm qilish fermentlari oziq xiliga qarab har xil bo'ladi. Ozig'i asosan oqsildan iborat bo'lgan qon so'ruvchi hasharotlar ichagida proteolitik fermentlar, _eying bilan oziqlanadigan hasharotlarda esa uglevodlarga ta'sir qiluvchi fermentlar ko'proq bo'ladi. Bir talay o'simlikxo'r hasharotlar ichagida bakteriyalar va bir hujayrali organizmlar simbioz yashaydi. Ular qattiq kletchatkani hazm qilishga yordam beradi. O'rta ichagi epiteliysi ichakdagi oziq atrofida yupqa parda – peritrofik _eying_o hosil qiladi. Membrana fermentlarni oziq ichiga, hazm qilish mahsulotlarini ichak bo'shlig'iga o'tkazadi; oziqni hazm bo'lishiga yordam beradi. Bundan tashqari _eying_o ichak devorini yemirilishdan saqlaydi.

Ichakning _eying bo'limi – orqa ichak ko'pincha yo'g'on va to'g'ri ichakka bo'linadi. To'g'ri ichak kengayib, *kloakani* hosil qiladi. Orqa ichakda odatda _eying bezlar bor. Orqa ichak ham oldingi ichak kabi ektodermadan kelib chiqqan. Orqa ichakning funksiyalari to'g'risida keyinroq bayon qilinadi.

Hasharotlar juda xilma-xil oziqlanadi. Ular orasida faqat o'simlikxo'r fitofaglar, yirtqich zoofaglar, hayvonlar murdasi bilan oziqlanadigan nekrofaglar, go'nfxo'r koprofaglar, chiriyotgan o'simlik va hayvon qoldiqlari bilan oziqlanadigan saprofaglar, hatto pat, soch, mum, shox kabi boshqa hayvonlar o'zlashtirilmaydigan oziqqa moslashgan keratofaglar, har xil oziqlanadigan polifaglar bor.

Nafas olish sistemasi. Ko'pchilik hasharotlarning yaxshi rivojlangan traxeyalar sistemasi bo'ladi. Faqat tuban hasharotlar tana qoplag'ichi orqali nafas oladi. Traxeyalar tana ikki yonida o'rta va orqa ko'krak, 8 ta qorin bo'g'inlarida joylashgan *stigmalar* – nafas olish teshiklaridan boshlanadi. Stigmalar 10 juftga yaqin; ochib va yopib turuvchi maxsus moslama bilan ta'minlangan. Stigmalar teshigi tanaga ko'ndalang joylashgan yo'g'on traxeya naylariga ochiladi. Bu naylar tana bo'ylab o'tuvchi ikkita asosiy traxeyalar orqali o'zaro tutashgan. Asosiy traxeyalardan birmuncha ingichkaroq naylar boshlanadi. Ular ham ko'p

marta shoxlanib, yanada ingichka naylarni hosil qiladi. Naylar uchki hujayralar bilan tamom bo'ladi. Traxeyalar ayrim hujayralarning ichiga ham kiradi. Yaxshi uchadigan pardaqanotlilar va pashshalar qorin bo'shlig'ida havo xaltachalari bo'ladi. Xaltachalar hasharotlar tanasi molishtirma og'irligini kamaytiradi; traxeyalarda havo almashinishiga yordam beradi. Stigmalarining yopuvchi apparati nafas olish jarayonida suv bug'lanishini keskin kamayadi. Kislorod diffuziyasi havoga nisbatan yuqori bo'lishi tufayli stigmalar qisqa muddatga ochilganida ham bu gaz traxeyalarga kirishga ulguradi; suv bug'i esa traxeyalardan chiqib ketmaydi. Traxeya naylari ichki yuzasi spiral xitin yo'g'onlashuv bilan qoplangan.

Nam joylarda hayot kechiradigan, kam harakat hasharotlarning stigmalari doimo ochiq, gaz almashinuvi passiv, ya'ni diffuziya orqali sodir bo'ladi. Faol hayot kechiradigan hasharotlarning traxeyalarida gaz almashinuvi qorin bo'limining siqilishi va bo'shishi orqali sodir bo'ladi. Nafas olish tezligi hasharot turi, fiziologik holati va muhit sharoitiga bog'liq. Masalan, asalari tinch holatda bir daqiqada 40 marta, harakatlanganida 120 marta nafas oladi.

Suvda yashovchi hasharotlarni nafas olish xususiyatlariga ko'ra ikki guruhga, ya'ni suvda yashabsharotlar, atmosfera havosidan (suv qundalalari, suv qo'ng'izlari, chivinlar lichinkasi) yoki suvda erigan kislorod bilan (ninachilar, buloqchilar, kunliklar lichinkasi) nafas oladi. Atmosfera havosidan nafas oladigan hasharotlar havo saqlovchi bo'shliqlar, tuklar, havo o'tkazish naylari yoki boshqa moslamalarga ega. Suv chayonchalari qorning uchki qismidagi uzun o'simtasi havo o'tkazish naychasi hisoblanadi. Suv chayoni nafas olishi uchun dum o'simtasini suvdan chiqarishi kifoya qiladi. Suv qo'ng'izlarining nafas olish teshiklari qorin bo'limi orqa tomonida, ya'ni elitrasini (ust qanoti) ostida joylashgan. Elitra tanaga zich yopishmasdan uning ostida havo kumerasi hosil bo'ladi. Qo'ng'iz suv yuzasiga ko'tarilib, qorning _eying uchini suvdan chiqaradi va elitrasini ostiga havo to'ldirib oladi.

Suvda yashovchi kunliklar, buloqchilar, ninachilarning lichinkalari traxeya jabralar yordamida suvda erigan kislorod bilan nafas oladi. Ularning tashqi nafas olish teshigi rivojlanmagan; traxeya sistemasi yopiq

bo'ladi. Traxeya jabralari lichinkalarning qorin bo'limida joylashgan ipsimon yoki bargsimon yupqa devorli o'simtalaridan iborat. Traxeyalar ana shu o'simtalar ichida joylashgan. Kunliklar lichinkasining traxeya jabralari plastinka shaklida bo'lib, lokomotor organlar vazifasini ham bajaradi. Bentosda yashaydigan kunliklar va buloqchilar lichinkalarining traxeya jabralari ipsimon shaklda bo'ladi. Ular voyaga etib, quruqlikka chiqayotgan davrda traxeya jabralari yo'qolib, tashki nafas olish teshiklari paydo bo'ladi. Buning natijasida yopiq traxeyalar sistemasi ochiq sistemaga aylanadi. Ayrim hasharotlar, masalan, lyutka ninachilari va boshqa ba'zi chivinlarning suvdagi lichinkalarida traxeya sistemasi rivojlanmagan.

Qon aylanish sistemasi. Traxeya sistemasining murakkablashuvi qon aylanish sistemasining soddalashuviga olib keladi. Qon aylanish sistemasi faqat yurak va undan chiqadigan kalta aorta qon tomiridan iborat gemolimfa tana bo'shlig'ida aylanadi. Hasharotlarning yuragi uzun nayga o'xshash; qorin bo'limining orqasida joylashgan. Yurakning _eying uchi berk, ichki bo'shlig'i ko'ndalang to'siqdar bilan bir necha bo'lmalarga bo'lingan. Ko'pchilik hasharotlarda bunday bo'lmalarning soni 8 ta bo'ladi. Har bir bo'lmaning yon tomonida ikkitadan klapanli teshikchalar (ostiylar) bor. Aorta bosh yaqinida tana bo'shlig'iga ochiladi; gemolimfa aortadan ana shu bo'shliqqa kelib tushadi. Yurakni yurakoldi sinusi o'rnatiladi. Bu sinus tana bo'shlig'idan mayda teshikchali yupqa diafragma parda orqali ajralib turadi.

Yurakning ostida diafragma qanotsimon muskullarning uchi kelib tutashgan. Yurak _elastik_ tolalar yordamida qorin tergitlarida osilib turadi. Ko'pchilik hasharotlarda xuddi shunday diafragma parda ichakning ostida ham bo'ladi. Qanotsimon muskullar qisqarganida diafragma pastga tortiladi, yurakoldi sinusi kengayib, gemolimfa bilan to'ladi. Gemolimfa ostiylar orqali yurak bo'shlig'iga o'tadi. Yurak devoridagi muskullarning to'liqsimon qisqarishi natijasida qon yurakdan aortaga chiqib, bosh yaqinida tana bo'shlig'iga quyiladi. Ichak ostidagi diafragma muskullari qisqarganida gemolimfa tana bo'shlig'i oldingi tomonidan _eying_ tomoniga oqadi. Qisqarish xususiyatiga ega bo'lgan maxsus qo'shimcha ampulalar gemolimfani oyoq, qanot va mo'ylovlar bo'shlig'ida ham

aylanishiga yordam beradi. Yurakning qisqarish tezligi – puls hasharotlar turiga va fiziologik holatiga bogʻliq. Masalan, arvoq kapalak (*Sphinx ligustri*) yuragi tinch holatda bir daqiqada 60-70 marta, uchganida 140-150 marta qisqaradi.

Hasharotlarning gemolimfasi gazlarni tashishda ishtirok etmaydi; faqat oziq moddalar va modda almashinuv mahsulotlari tashiydi. Shu sababli hasharotlar qonida eritrotsitlar yoki shunga oʻxshash qon elementlari va gemoglobin ham boʻlmaydi. Gemolimfa esa rangsiz, qizil yoki yashil tusda boʻladi. Faqat, xironomidlar lichinkasi gemolimfasida gemoglobin boʻlganligi sababli qoni qizil boʻladi. Hasharotlar gemolimfasida fagotsitar hujayralar – gemotsitlar boʻladi.

Bir qancha hasharotlar gemolimfasi tarkibida zaharli moddalar bor. Ayrim qoʻngʻizlar (xon qizi, malhamchi qoʻngʻiz) oyoq boʻgʻimlaridagi teshiklaridan gemolimfasi mayda tomchi holida chiqib turadi. Zaharli gemolimfa hasharotlarni boshqa yirtqich hayvonlarga yem boʻlib ketishdan saqlab qoladi.

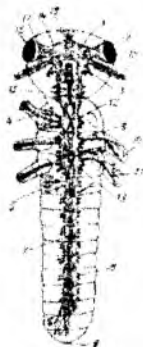
Ayirish sistemasi. Hasharotlar ayirish sistemasi oʻrta ichak bilan orqa ichak chegarasida joylashgan malpigi naychalaridan iborat. Bu naychalar orqa ichak oʻsimtalaridan iborat boʻlib, ektodermadan kelib chiqqan. Ularning soni bir juftdan bir necha yuz juftgacha, toʻgʻriqanotlilarda 120; pardaqaqanotlilarda 150 juftgacha yetadi. Shira bitlari va ayrim tuban hasharotlarda malpigi naychalari boʻlmaydi. Koʻpchilik hasharotlarda malpigi naychalari devori muskullar bilan taminlangan boʻlib, qisqarish xususiyatiga ega. Naychalarning tana boʻshligʻida osilib turgan qismining uchi berk, ikkinchi uchi esa oʻrta ichak bilan orqa ichak chegarasida ichak boʻshligʻiga ochiladi. Almashinuv mahsulotlari siydik kislotasi tuzlari holida gemolimfadan naychalarga u yerdan ichak boʻshligʻiga tushadi. U yerda suv _eying bezlari yordamida gemolimfaga qayta soʻriladi. Ichakda siydik kislotasi kristallanib, ovqat qoldiqdari bilan birga anal teshigidan chiqib ketadi. Ayirish sistemasining bu xususiyati quruqlikda, ayniqsa, quruq iqlimda suvni tejab sarflashga yordam beradi. Nam joyda yashaydigan yoki suyuq oziq bilan oziqlanadigan hasharotlar ayirish sistemasi siydik tarkibidagi suvni qayta shimib olish xususiyatiga ega boʻlmaydi.

Hasharotlarning yog' tanasi ham ayirish vazifasini bajaradi. Yog'tanasi ichki organlar orasida joylashgan g'ovak to'qimadan iborat. Unda modda almashinuv mahsulotlari tarkibidagi siydik kislotasi qattiq modda holda to'planadi, lekin organizmdan tashqariga chiqarib yuborilmaydi. Shuning uchun yog' tanani "to'plagich buyrak" deyish mumkin. Lekin yog' hasharotlar uchun qo'shimcha oziq hisoblanadi. Shu sababda yog' metamorfoz orqali rivojlanadigan hasharotlarning katta yoshdagi qurtlarida va uzoq muddat och yashash xususiyatiga ega bo'lgan hasharotlar (to'shak qandalasi) yaxshi rivojlangan. Ulardagi yog' metamorfoz jarayonida yoki oziq tanqisligida sarflanadi. Ko'pchilik hasharotlar yuragi ikki yonida joylashgan yurakoldi hujayralar nefrotsitlar ham ayirish funksiyasini bajaradi. Nefrotsitlar tana bo'shlig'idagi yot moddalarni yutish xususiyatiga ega bo'lgan *fagotsitlar organlar* hisoblanadi. Ayrim tuban hasharotlar (tizanurlar, to'g'riqanotlilar) yuragi ostidagi amyobasimon hujayralar ham qattiq zarrachalarni fagotsitoz qilish xususiyatiga ega. Shu'lalanuvchi hasharotlarning shu'lalanuvchi organlari yog' tana tarkibidagi lyutserin moddasi kislorodli muhitda maxsus ferment ta'sirida oksidlanishi tufayli yog'du chiqaradi.

Nerv sistemasi. Hasharotlarning nerv sistemasi boshqa bo'g'imoyoqlilarga o'xshash qorin nerv zanjiri tipida tuzilgan. Markaziy nerv sistemasi halqumusti nerv tugunlaridan hosil bo'lgan bosh miya, halqumosti nerv tuguni va qorin nerv zanjiri hamda nerv tugunlaridan iborat. Bosh miya uchta bosh bo'limlari gangliylarining qo'shilishidan hosil bo'lib, prototserebrum, deytotserebrum va tritotserebrum bo'limlaridan iborat (151-rasm). Prototserebrum ikki yonida ko'zlarni boshqaradigan bir juft ko'rish bo'laklari joylashgan. Deytotserebrum mo'ylovlarni idora qiladi. Uning ostki qismi maxsus hidlov bo'laklarini hosil qiladi. Bosh miyaning uchinchi bo'limi tritotserebrumdan yuqori labga nervlar chiqadi. Halqumosti nerv tuguni mandibula, maksilla va pastki lab bo'g'imlariga mos keluvchi uch juft gangliylarning qo'shilishidan hosil bo'lgan. Undan yuqori va pastki jag'lar, pastki lablarga uch juft nervlar chiqadi.

Hasharotlarning murakkab hujq-atvori prototserebrumdagi

zamburug'simon tana bilan bog'liq. Bosh miyaning bu qismi jamoa bo'lib yashovchi arilar, termitlar va chumolilarda ayniqsa kuchli rivojlangan. Hatto bir turning har xil tabaqalariga tegishli bo'lgan individlar bosh miyasining zamburug'simon o'simtasi turli darajada rivojlangan. Masalan, zamburug'simon tana ishchi chumolilarda boshqa individlarga nisbatan kuchli rivojlangan.



151-rasm. Hasharotlar markaziy nerv sistemasi. 1-3-bosh miyaning oldingi, o'rta va keyingi bo'lumlari, 4-oyoq nervi, 5-8-qorin nerv gangliylari, 9-o'rta ko'krak gangliysi, 10, 11-qanot nervlari, 12-oldingi ko'krak gangliysi, 13-halqumosti gangliy, 14-tutashtiruvchi nerv, 15-mo'ylov, 16-murakkab ko'z, 17-miyaning optik qismi, 18-oddiy ko'zlar, 19-orqa ko'krak gangliysi.

Qorin nerv zanjiri uchta ko'krak va sakkiztagacha qorin nerv tugunlaridan iborat. Ko'pchilik hasharotlarda ayrim qorin nerv tugunlari qo'shib ketganligi sababli ularning soni ancha qisqaradi. Ba'zan qorin va ko'krak gangliylari qo'shib, yaxlit ko'krak nerv massasini hosil qiladi; qorin bo'limida esa faqat nervlarning o'zi saqlanib qoladi. Odatda lichinkalarning qorin nerv tugunlari soni voyaga yetgan hasharotlarga nisbatan ko'proq bo'ladi. Masalan, asalari lichinkasida qorin nerv tuguni 10 ta, voyaga yetganida esa 6 ta bo'ladi.

Hasharotlar nerv sistemasining bosh va halqumosti nerv markazlarida neyrosekretor hujayralar joylashgan. Hujayralarning neyrosekretlari aksionlar orqali gemolimfaga oqib keladi. Neyrosekretlar rivojlanish, moddalar almashinishi, tullash jarayonlariga ta'sir ko'rsatadigan bezlar faoliyatini idora qiladi.

Sezgi organlari. Hasharotlarning sezgi organlari xilma-xil va ancha murakkab tuzilgan. Ularda mexanik, tovush, kimyoviy, namlik, harorat, yorug'lik va boshqa xilma-xil ta'sirotlarni qabul qiluvchi mexanoretseptorlar, xemoretseptorlar, termoretseptorlar va fotoretseptorlar bor. Hasharotlarning retseptorlari juda sezgirliigi bilan boshqa

hayvonlardan farq qiladi. Masalan, xemoretseptorlar havoga aralashgan hidli moddalarning ayrim molekulalarini, fotoretseptorlar esa ayrim fotonlarni ham qayd qilish xususiyatiga ega. Hasharotlar gravi-tatsion ta'sir, namlik va hatto elektromagnit maydoni-ning o'zgarishiga ham sezgir bo'ladi.

Hasharotlar sezgi organlarining morfologik va funksional asosini kutikula bilan bog'langan sezgi organlar – sensillalar tashkil etadi. Sensillalarning trixoid, bazikonoid, qo'ng'iroqsimon, tangachasimon, konussimon, xordotanal va boshqa xillari mavjud. Ular bir-biridan faqat kutikula bilan bog'langan qismining tuzilishi bilan farq qiladi. Trixoid va bazikonoid sensillalarning kutikulyar qismi tana sirtida joylashgan tukcha yoki o'simta shaklida bo'ladi. Boshqa xil sensillalarning kutikula qismi yassilashgan yoki tana qoplag'ichi ostida joylashgan. Trixoid yoki tuksimon sensillalar mexanik va xemoretseptorlar hisoblanadi. Konussimon sensillalar esa harorat va namlikning o'zgarishini sezadi. Sensillalar butun tanada tarqalgan bo'lib, ayniqsa hasharotlarning mo'ylovlari, og'iz organlari, oyoqlari va dumidagi o'simtalarida ko'p bo'ladi. Erkak asalarining mo'ylovarlari 30 mingga yaqin tangachasimon hidlov sensillalari joylashgan. Og'iz organlarda joylashgan sensillalar xemo-, termo-, gigro- va mexanoretseptorlar, oyoq va dum o'simtalarida esa mexanik va xemoretseptorlar funksiyasini bajaradi. Sensillalar alohida to'p bo'lib joylashgan yoki bir necha ming sensillalar birgalikda timpanal, jonston va boshqa tipdagi murakkab tuzilgan organlarni hosil qilishi mumkin.

Tuyg'u organlari funksiyasini asosan trixoid sensillalar” deb ataladigan mexanoretseptorlar (152-rasm) bajaradi. Odatda trixoid sensillalar hasharotlar tanasining tashqi muhit bilan kontaktda bo'ladigan qismlarida (masalan, oyoqlar) va tuxum qo'ygichlarda, ayniqsa oyoq va tana bo'g'imlarida ko'p bo'ladi. Ular juda xilma-xil mexanik ta'sirlarni qabul qilib, harakatlanish jarayonida tana holatini aniqlash va boshqarish vazifasini bajaradi. Havo oqimiga sezgir mexanoretseptorlar odatda ancha ingichka va tana qoplag'ichi bilan harakatchan qo'shilgan. Eshitish funksiyasini xordotonal sensillalar, ya'ni *skolpoforlar* deb ataladigan mexanoretseptorlar bajaradi. Sensillalar alohida yoki guruh bo'lib

joylashib, xordotal organlarni hosil qiladi. Odatda ular kutikulaning yumshoq qismlari – oyoq va tana bo'g'imlarining ostki yuzasi bilan bog'langan past chastotali tebranishlarni qabul qiladi. Ayrim hasharotlar (pashshalar) mo'ylovlarida joylashgan xordotal organlar yuqori chastotali tebranishlarga ham sezgir bo'ladi. Xordotal sensillalar tebranishni uzoqdan, ya'ni tebranish manbai bilan kontaktsiz qabul qilishi bilan trixoid sensillalardan farq qiladi. Ular asosan hasharotlarning *timpanal eshitish organlar* tarkibiga kiradi.

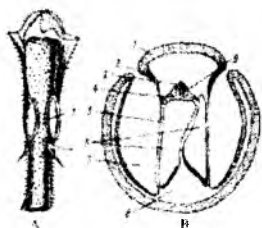


152 -rasm. Hasharotlar mexanoretseptor sensillalarning tuzilishi. 1-sezgir tukcha, 2-kutikula, 3-kutikula naycha, 4-ko'rinishi o'zgargan xivchin, 5-sezgir xujayraning periferik o'simta-si, 6-sezgir hujayra, 7-sezgir xujayraning markaziy o'simtasi.

Hasharotlarning timpanal organlari oldingi oyoqlar boldiri (temirchaklar, chyrildoqlar, buzoqboshi), ko'krak (suv qandalalari), qorin (chigirtkalar, jizildoqlar, ayrim qattiqqanotlilar), yoki qanotlarda (to'rqanotlilar) joylashgan. Timpanal organlar, ayniqsa sayroqi hasharotlarda yaxshi rivojlangan. Ularning soni 2-4 dan bir necha o'ngacha va hatto yuzdan ortiq (jizildoqlar) bo'lishi mumkin. Temirchaklarning timpanal organlari oldingi oyoqlari eying qismida joylashgan ikkita tor tirqish bilan boshlanadi (153-rasm). Bu tirqishlar uog'ora bo'shlig'iga ochiladi. Bo'shliqning ichki tomonida ikkita nog'ora pardasi joylashgan. Nog'ora pardalarning oralig'idan traxeya naylari o'tadi. Bu naylar tovushni kuchaytiruvchi rezonatorlar hisoblanadi.

Hasharotlarning timpanal organlari sekundiga 15000-175000 gacha tovush tebranishlarini qabul qiladi. Ular ayniqsa ultratovush tebranishlariga sezgir bo'ladi. Tunlam kapalaklar ko'rshapalaklar turqatadigan 30000-80000 chastotali tovush tebranishlarini sezadi va ulardan saqlanish uchun o'z yo'nalishini o'zgartirib turadi. Trixoid sensillalar 50 – 400 gacha chastotali tebranishlarni sezadi. Ular kontakt

sezgi organlari bo'lib, hasharotlar o'tirgan yuzaning tebranishlarini qabul qiladi. Ayrim trixoid sensillalarning tukchalari kutikula bilan harakatchan birikib, shamol yo'nalishini va havo oqimini aniqlashga yordam beradi.



153-rasm. Temirchakning timpanal organi.

A- oldingi boldir timpanal organi ikkita teshigi.

B-oyoqni timpanal organ bo'lgan joyidan ko'ndalang kesmasi: 1-kutikula, 2-eshitish teshigi, 3-qalpoqsimon hujayra,

4-skolpofor, 5-nog'ora parda, 6-traxeyalar, 7-nog'ora parda bo'shlig'i, 8-oyoq bo'shlig'i, 9-skolopoid tanacha.

Qanotli hasharotlar mo'ylovlari asosida joylashgan *Jonston organ* uchishda tezlikni boshqarishga yordam beradi. Eshitish organlari rivojlangan hasharotlar ovoz chiqarish xususiyatiga ham ega bo'ladi. To'g'riqanotlilarning ovoz chiqarish xususiyati qanotlar bilan bog'liq. Temirchaklarning oldingi chap qanotidagi ayrim tomirlari tishchalikamonchaga aylangan. O'ng qanotida yo'g'on tomirlar bilan chegaralangan maxsus rezanator plastinka oynachasi bo'ladi. Hasharot chap qanotidagi kamonchani o'ng qanoti oynachasi tomiriga ishqalaydigan oynacha plastinkasi tebranib ovoz chiqaradi. Chigirtkaning kamonchasi esa orqa oyoqning son qismida joylashgan qator tishchalardan iborat. Erkak chigirtkalar kamonchani ustqanotning qalinlashgan tomiriga ishqalab, ovoz chiqaradi. Jizildokning ovoz chiqarish organi oxirgi ko'krak bo'g'imining ostki tomonida joylashgan xitin pardadan iborat. Maxsus muskullarning juda tez-tez qisqarganda parda tebranib, ovoz chiqaradi. Erkak hasharotlar sayrash bilan urg'ochilarini jalb qiladi.

Hasharotlarning xemoretseptorlari hid bilish va ta'm bilish sensillalaridan iborat. Hid bilish sensillalari mo'ylovlar va jag'paypaslagichlarida ko'p bo'ladi. Urg'ochisi ajratadigan hidli modda jinsiy feromonga erkak hasharotlar juda sezgir bo'ladi. Ipak qurti erkagi 1 sm³ havoga shu moddaning 100 ta molekulasini aralashganini ham sezadi. Hid oziqni qidirib topishga ham yordam beradi.

Ta'm bilish sensillalari og'iz organlari va panjalari oxirgi bo'g'imida joylashgan. Har bir sensilla bir necha retseptor hujayralardan iborat. Hujayralar bir xillari nordonga, boshqalari shirinlikka va toza suvga sezgir.

yoki mexanoretseptor vazifasini o'taydi. Pashshalar va kapalaklar faqat oq'iz organlari bilan emas, balki oldingi oyoqlari panjalari yordamida ham ta'mni aniqlashi mumkin.

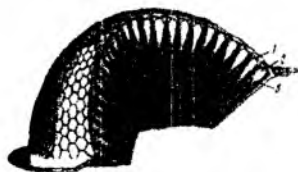
Haroratni yupqa kutikulali sezgir tukchalar- termoretseptorlar chigirtkaning mo'ylovlari asosida, suvarakning panjalarida joylashgan. Ular haroratning 1°Cga o'zgarishini ham sezadi. Hasharotlar mo'ylovi va mug' paypaslagichlarida havo namligini sezadigan sensillalar joylashgan.

Hasharotlar ko'rish organlari asosan ikkita murakkab fasetkali ko'zdan iborat. Ko'zdagi ommatidlar soni hasharotning hayot kechirish xususiyatlariga bog'liq. Harakatchan pashsha, chivin, qo'ng'iz va yirtqich hasharotlarda ommatidlar juda ko'p (154, 155-rasmlar). Ommatidlar soni bitta tur individlari orasida ham har xil bo'ladi. Erkak arilar har bir ko'zida 13090, ishchi arilarda 6300, urg'ochilarida 4920 tadan ommatidlar bo'ladi. Ommatidlar chetlarida ekranlashtiruvchi pigment hujayralar joylashgan.



154-rasm. A- kunduzgi va B - kechki hasharotlar ommatidlarining tuzilishi.

1-gavharning tiniq qismi, 2-billur konus, 3-pigment hujayralar, 4-rabdrom, 5-sezgir hujayralar, 6-bazal membrana, 7-sezgir hujayralarning asosiy o'simtasi.



155-rasm. Hasharotlar fasetkali ko'zining tuzilishi. 1-gavhar-tiniq kutikula, 2-billur konusi.

3-ormmatidlar o'rtasidagi pigment.

Kunduzgi hasharotlarda xujayralardagi pigmentlar harakatsiz bo'lib, yorug'likni bir ommatiddan ikkinchisiga o'tishiga to'sqinlik qiladi. Kechki va tungi hasharotlarda esa pigment hujayra ichida ko'chib yurish va ularning ustki qismida tuplanish xususiyatiga ega. Shuning uchun tungi va

kechki hasharotlarda yorug'lik nurlari birdaniga bir necha yorug'lik sezuvchi hujayralarga tushadi. Shu tufayli ko'zning umumiy sezgirligi ikki baravar ortadi. Ommatidlarning sezgir xujayralaridan ketadigan nerv uchlari ko'rish nervlarini hosil qiladi.

Ko'pchilik hasharotlarda fasetkali ko'zlar bilan birga bir necha oddiy ko'zlar ham bo'ladi. Arilarda uchta shunday ko'zchalar mo'ylovlari oralig'da joylashgan. Ko'pchilik hasharotlarning lichinkalarida faqat oddiy ko'zchalar rivojlangan, lekin ularning tuzilishi voyaga yetgan hasharotlarning ko'zchalaridan farq qiladi.

Hasharotlarning fasetkali ko'zlari mozaik ko'rish xususiyatiga ega. Ommatidlar bir-biridandan pigmentli hujayralar bilan ajralgan bo'lib, ommatidlar nurning faqat tik tushadigan qismini qabul qiladi. Yorug'likning qiya tushadigan qismi pigmentli xujayralar tomonidan yutiladi. Har bir ommatid predmetning faqat bir nuqtasi tasvirini oladi. Hamma ommatidlar birgalikda predmetning umumiy tasvirini hosil qiladi. Yuksak hasharotlarning ko'zlari ranglarni ajrata oladi. Lekin ularni yaqin masofani ko'ra oladigan daltoniklar deyish mumkin. Masalan, asalarilar to'rt xil: yashil-sariq, ko'k-yashil, ko'k-binafsha va ultrabinafsha ranglarni yaxshi ajratadi, uzun to'liqlik nurlarni esa farqlay olmaydi. Ular harakatlanadigan narsalarni yaxshi farq qiladi. Asalarilar o'z uyalarining faqat tashqi ko'rinishini emas, balki uya atrofidagi manzarani ham eslab qolishadi. Agar uya atigi bir necha metrga surib qo'yilganida ham arilar uni topishga qiynalishadi. Hasharotlar buyumlarning shaklini yaxshi ajrata olishi va qutblangan nurni his qilishi ma'lum. Qutblangan nurni sezishda oddiy ko'zchalar ham ahamiyatga ega. Oddiy ko'zchalar yorug'lik kuchining o'zgarishiga ham juda sezgir bo'ladi.

Nasli to'g'risida g'amxo'rlik. Hasharotlarda mavjud bulgan xilma-xil va juda murakkab instinktlar asosan nasl to'g'risida g'amxo'rlik bilan bog'liq. Oddiy holda bu jarayon urg'ochisining lichinkasi uchun oziq bo'ladigan narsalar yoki ular yaqiniga tuxum qo'yishidan iborat. Kapalaklar, chivinlar, qo'ng'izlar va boshqa ko'pchilik hasharotlar nasli to'g'risida xuddi shunday g'amxo'rlik qiladi. Birmuncha murakkab instinktga ega bo'lgan hasharotlar nasli uchun oziq g'amlaydi yoki yosh lichinkalarini rivojlanishi uchun qulay bo'lgan pana joy quradi. Bunday

g'amxo'rlikni pardaqaotlilarda ko'rish mumkin. Ovchi arilar chaqib falajlangan hasharotlarni inlariga keltirib, o'z nasli uchun g'amlaydi. Tuxumdan chiqqan lichinka shu oziqni yeb voyaga yetadi. Yakka yashovchi arilar esa tuxum qo'yish uchun tuproqqa yoki yog'ochlar ichiga bir necha katakchalardan iborat in quradi. Katakchalarga nektar_ va gul changi solib, bittadan tuxum qo'ygach, in og'zini yelimlab tashlaydi.

Jamoa bo'lib yashovchi hasharotlarda avlodi to'g'risida g'amxo'rlik ayniqsa murakkab bo'ladi. Ishchi alarilar urg'ochisi va erkagini boqish, inni toza tutish, qurtlarini qo'riqlash va ular uchun oziq g'amlash kabi ishlarni bajaradi. Termitlar inda namlik va harorat pasayib ketganida qurtlarini boshqa kameralarga ko'chiradi.

Jinsiy sistemasi. Deyarli barcha hasharotlar ayrim jinsli, demorfizm yaxshi rivojlangan. Ular orasida germafrodit turlar ham uchraydi. Ko'pchilik hasharotlarda jinsiy bo'lib, erkagi urg'ochisidan turli o'simtalarning rivojlanganligi, rangi, katta-kichikligi bilan farq qiladi. Ayrim urg'ochi hasharotlar (chirildoq, temirchak, yaydoqchi)ning qorin bo'limi uchki qismida tuxum qo'ygichi bo'ladi. Birqancha hasharotlar erkaklari qanotli bo'lib, urg'ochilarining qanotlari kuchsiz rivojlangan yoki rivojlanmagan (odimchi kapalaklar) bo'ladi.

Hasharotlarning jinsiy bezlari juft bo'ladi. Tuxumdonlari bir qancha tuxum naychalaridan iborat. Naychalarning kengaygan uchi tuxum yo'li bilan bog'langan. Odatda serpusht hasharotlarda tuxum naychalari ham ko'p bo'ladi. Masalan, suvaraklarning har bir tuxum yo'lida 4, asal arilarda – 200, termitlarda – 2500 gacha tuxum naychalari bo'ladi. Naychalarning berk uchki qismida birlamchi jinsiy hujayralar – ovotsitlar joylashgan. Ular o'sib tuxum hujayraga aylanadi. Tuxumlar yetilib tuxum yo'lga tushadi. Ikkala tuxum yo'li bitta jinsiy qinga birlashadi. Bu qinga urug'qabul qilgich va kuyikish xaltasi ochiladi. Urug'lanish davrida erkagining jinsiy organi ana shu xaltaga tushadi. Urug' hujayralar kuyikish xaltasidan urug' qabul qilgichga o'tkaziladi. Bir qancha hasharotlar hayotida faqat bir marta kuyikishadi, lekin urug' qabul qilgichda saqlanadigan urug' hujayralar hasharotning umri davomida o'z hayotchanligini yo'qotmaydi. Urg'ochi hasharotlar qorni_eying uchida tuxum qo'ygichi joylashgan. Ular yordamida hasharotlar tuproqqa yoki

hayvon to'qimalariga tuxum qo'yadi.

Erkak hasharotlarning urug'donlari bir juft bo'ladi. Urug'donlardan boshlanuvchi urug' yo'llari bitta umumiy siydik to'kish nayiga ochiladi. Siydik to'kish nayi kuyikish organi ichidan o'tib, kloakaga ochiladi.

Topshiriqlariga javob bering va bilimingizni baholang.

1. Hazm organlarini to'g'ri tartibda joylashtiring: A- ko'r o'simtalar, B- jig'ildon, D- oshqozon, E- og'iz bo'shlig'i, F- to'g'ri ichak, G- yo'g'on ichak, H- qizilo'ngach, I- kloaka, J- o'rta ichak, K- halqum.

2. Nafas havosi o'tadigan yo'lni tartib bilan ko'rsating: A- ingichka naychalar, B- ko'ndalang naylar, D- uchki hujayralar, E- asosiy traxeyalar, F- stigmalalar.

3. Hasharotlar qoni o'tadigan yo'lni yurakdan boshlab tartib bilan ko'rsating: A- yurak sinusi, B- tana bo'shlig'i, D- aorta, E- yurak kameralari, F- ostiyalar.

4. Hasharotlar sezgi organlari va ularga xos belgilarni juftlab yozing: A- trixoid sensilla, B- bazikonoid sensilla, D- xordotal sensilla, E- sensilla, F- jonston organi, G- ommatidiy, H- timpanal organ: 1- past chastotali tebranishga sezgir eshitish organi, 2- fasetkali ko'zning bitta ko'zchasi, 3- tukchali mexanik yoki xemoretseptor, 4- konussimon termoretseptor, 5- past va yuqori chastotali eshitish organi, 6- uchish tezligini boshqaruvchi organ, 7- sezgi organlari funksional asosi.

5. Hasharotlar ayirish sistemasi uchun xos belgilarni ko'rsating? A- traxeya naychalaridan iborat, B- malpigi naychalaridan iborat, D- ko'p marta shoxlangan, E- naychalari uchki hujayralar bilan tamom bo'ladi, F- naychalar ichki yuzasi kipriklar bilan qoplangan, G- orqa ichak o'simtlaridan iborat, H- stigmalarning yopuvchi muskullari bor, I- asosiy qismi tana bo'shlig'ida erkin joylashgan, J- bir uchi keyingi ichak bo'shlig'iga ochiladi. K- stigmalardan boshlanadi, L- naychalar ichki yuzasida spiral yo'g'onlashuv bor, M- suvni tejab sarflashga moslashgan.

6. Nafas olish sistemasi qanday tuzilgan? (8-topshiriq)

7. Qon aylanish sistemasi qanday tuzilgan? A- sodda, B- yuragi haltasimon, D- yuragi naysimon, E- aorta bitta, F- qon aylanish doirasi yopiq, G- qoni qizil, H- qon kislorod tashiydi, I- qoni oziq moddalar tashiydi, K- yuragi ko'p kamerali.

8. Hasharotlar ayirish organlari va ular funksiyasini juftlab yozing: A- malpigi naychalari, B- rektal bezlar D- nefrositlar, E- yog' tana, F- amyobasimon hujayralar: 1- qattiq almashinuv mahsulotlarini to'playdi, 2- siydik tarkibidfan suvni so'radi, 3- almashinuv mahsulotlarini ichakka so'radi, 4- gemolimfadagi qattiq moddalarni yutadi, 5- tana bo'shlig'idan yog' moddalarni yutadi.

9. Nerv va sezgi organlarini ularga xos belgilar bilan juftlab yozing. A-

bosh miya, B-oddiy ko'z, D-fasetkali ko'z, E-ta'm bilish, F-hid bilish, G-ovoz chiqarish, H-eshitish: 1- yupqa membrana va sezgir tukchalar, 2-qanot, keyingi oyoq yoki ko'krakda joylashgan, 3-oldingi, o'rta va keyingi bo'limdan iborat, 4-mozaik xususiyatga ega, 5-mo'ylovlar va tana sirtidagi tuklardan iborat, 6- faqat yorug'likni sezadi, 7-jag'lar va panjalarda joylashgan.

10. Terminlar va ular ma'nosini juftlab yozing: A-tergit, B-rektal bezlar, D-elitra, E-gemolimfa, F-protoserebrum, G-deytoserebrum, H-tritoserebrum, I-mandibula, J-maxsilla: 1- o'rta miya, 2-kutikula plastinkasi, 3-ustqanot, 4-oldingi miya, 5-pastki jag', 6- keyingi miya, 7-qon, 8-keyingi ichak bezlari, 9-ustki jag'.

11. Hasharot ichki tuzilishiga tegishli nomlar o'rniga rasmdagi raqamlarni yozing: A- oshqozon, B-so'lak bezi, D- keyingi ichak, E-rektal bezlar, F-qorin nerv zanjiri, G-o'rta ichak, H-traxeyalar, I-jig'ildon, J- malpigi naychalari, K-ichak ko'r o' simtalari, L- jinsiy bezlar, M- urug'don, N- so'lak bezi rezervuari, O- orqa ichak.

5.3.4. Hasharotlarning ko'payishi va rivojlanishi

Ko'payishi. Hasharotlar faqat jinsiy yo'l bilan ko'payadi. Suvaraklar birdaniga 16 ta tuxum qo'yib, tuxumyaarini maxsus qopchiqqa joylab birmuncha vaqt sudrab olib yuradi. Uy chivini birdaniga 150 tagacha, hayoti davomida 600 ga yaqin tuxum qo'yadi. Asalari malikasi bir kunda 1000 tagacha, hayoti davomida 10000 mln ga yaqin tuxum qo'yadi. Ko'pchilik hasharotlarning tuxum hujayrasi urug'langandan so'ng rivojlana boshlaydi. Hasharotlar orasida *partenogenez* ham keng tarqalgan. Jamoa bo'lib yashovchi hasharotlar partenogenez orqali faqat erkaklarni hosil qiladi. Asalarilarning urg'ochisi bir vaqtning o'zida urug'langan va urug'lanmagan tuxumlar qo'yadi. Bu hodisa tuxum qo'yiladigan kataklarning tuzilishiga bog'liq bo'ladi. Ishchi arilar tayyorlagan kataklarning bir qismi boshqalariga qaraganda chuqurroq va boshqacharoq tuzilgan. Malikasi tuxumini katakcha tubiga qo'yish uchun qorin qismini siqib, tuxum qo'ygichini cho'zadi. Shu sababdan urug' qabul qilgich teshigi bekilib, jinsiy yo'llardan chiqayotgan tuxumlar urug'lanmasdan qoladi. Bunday kataklarga qo'yilgan urug'lanmagan tuxumlardan faqat erkak arilar chiqadi. Boshqacharoq tuzilgan kataklarga qo'yilgan urug'langan tuxumlardan esa oziqning mo'lligi va xiliga qarab urg'ochisi (malika) yoki ishchi arilar yetishib chiqadi.

Ba'zan hasharotlar *geterogoniya* (ikki jinslik va partenogenetik

naslning gallanishi) yo'li bilan ham ko'payadi. Bu hodisa odatda urg'ochisi qanotsiz bo'lgan hasharotlar orasida uchraydi. Masalan, yoz davomida shiralarning partenogenetik yo'li bilan tirik lichinka tug'adigan urg'ochilari rivojlanadi. Bu lichinkalardan faqat urg'ochilari rivojlanadi. Partenogenetik urg'ochi hasharotlar oxirgi bo'g'ini naslidan esa urg'ochi va erkak hasharotlar rivojlanib chiqadi. Urug'langan urg'ochi hasharotlar qo'ygan tuxumlar qishlab qoladi. Bahorda ulardan yana urg'ochilari chiqadi. Ayrim cho'psimonlar, yong'oqyasartlar va o'simlik shiralarning erkaklari noma'lum. Ular faqat partenogenez ko'payadi.

Ayrim hasharotlar (asosan, ikki qanotlilar) lichinka davrida ham ko'payish xususiyatiga ega. Bu hodisa *pedagenez* deyiladi. Masalan, *miastor* pashshalarining lichinkalari pedagenez orqali lichinkalarning bir necha naslini hosil qiladi. Keyingi nasl lichinkalari rivojlanib, erkak va urg'ochi hasharotlarga aylanadi. Urug'langan tuxumlardan yana pedagenetik lichinkalar rivojlanadi. Ba'zi hasharotlar, masalan, yaydoqchilarning ko'payishida *poliembrioniya* kuzatiladi. Bu hodisa tuxum hujayrasini maydalanish davrida bir qancha mustaqil rivojlanish xususiyatiga ega bo'lgan guruhlarga ajralishi va har bir guruhdan alohida lichinkalar rivojlanib chiqishidan iborat. Shu usul bilan bitta tuxumdan 100 tagacha, ba'zan undan ham ko'proq embrion hosil bo'lishi mumkin. Poliembrioniyaning biologik mohiyati parazit individlari sonini keskin oshirishdan iborat.

Hasharotlarning rivojlanishi embrional va postembrional davrlarga ajratiladi.

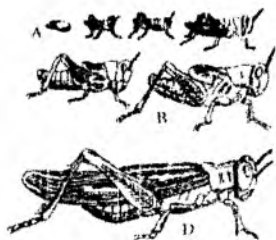
Postembrional rivojlanish. Tuxumdan chiqqan hasharotlar lichinkasi turlicha rivojlanishi mumkin. Tuban tuzilgan mo'ylovsizlar (*Protura*) turkumi vakillari tuxumidan chiqqan yosh nasli qorin bo'limidagi uchta oxirgi bo'g'imining yetishmasligi bilan voyaga yetgan davridan farq qiladi. Bu bo'g'imlar hasharot tullagandan so'ng hosil bo'ladi. Bu jarayon ko'p oyoqdilardagi singari qoldiq *anamorfoz* rivojlanish deyiladi. Boshqa hamma hasharotlarda tuxumdan chiqqan lichinkaning qorin bo'g'imlari to'liq, rivojlanishi esa anamorfozsiz boradi.

Yopiq jag'lilar kenja sinfiga mansub bo'lgan boshqa tuban tuzilgan hasharotlarning tuxumidan chiqqan yosh nasli voyaga yetgan davriga juda

o'xshash bo'lganidan ularning o'sishi va rivojlanishi davomida hech qanday muhim o'zgarishlar sodir bo'lmaydi. Rivojlanish esa metamorfozsiz to'ppa-to'g'ri boradi.

Evolyutsiyon taraqqiyotning birmuncha yuqori pog'onasida turadigan qanotli hasharotlar metamorfoz orqali rivojlanadi. Rivojlanish xususiyatiga binoan qanotli hasharotlar *gemimetabolik* – chala o'zgarish va *golometabolik* - to'liq o'zgarish orqali rivojlanadigan guruhlarga ajratiladi.

Chala o'zgarish bilan rivojlanish xususiyati birmuncha tuban tuzilgan hasharotlar: ninachilar, kunliklar, to'g'riqanotlilar, suvaraklar, qandalalar, teng qanotlilar va boshqa bir qancha turkumlar uchun xos. Ularning tuxumdan chiqqan lichinkalari umumiy tuzilishiga ko'ra voyaga yetgan hasharotlarga turli darajada o'xshash bo'ladi. Ulardan asosan qanotlari va ikkilamchi jinsiy belgilarining rivojlanmaganligi, gavdasining kichikligi bilan farq qiladi. To'g'ri qanotlilar, beshiktervatarlar, suvaraklar, qandalalar, teng qanotlilar va boshqa ayrim turkumlarga mansub bo'lgan hasharotlarning lichinkalari tuzilishi va hayot kechirishi bilan imago davriga juda o'xshash bo'lib, lichinkalari qanotlarining juda kaltaligi, jinsiy voyaga yetmaganligi va kichikligi bilan farq qiladi (156-rasn).



156-rasn. Chigirtkaning chala metamorfoz bilan rivojlanishi. A- tuxum, B- har xil yoshdagi lichinka lar, D- voyaga etgan hasharot.

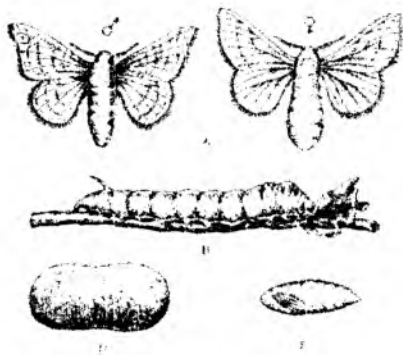
Qadimgi qanotli hasharotlardan ninachilar va kunliklarning postembrional rivojlanishi boshqacharoq boradi. Ularning tuxumdan chiqqan yosh nasli imagosidan lichinka davri uchun xos bo'lgan ba'zi *provizor organlar* bo'lishi bilan farq qiladi. Yuqorida ko'rsatilgandek, ularning lichinkalari suvda hayot kechirishga moslashgan, keyinchalik yo'qolib ketadigan organlarga ega bo'ladi. Lyutik ninachilar lichinkalari qorin bo'limi keyingi qismida joylashgan plastinkasimon o'simtalar, ya'ni traxeya jabralar yordamida nafas oladi. Metamorfoz davrida ninachilar va kunliklar lichinkalari kam harakat bo'lib qoladi; tuzilishi qayta o'zgaradi,

provizor organlar yoʻqolib, imaginal (voyaga yetgan hasharotlarga xos) organlar paydo boʻladi. Lichinkalar suv yuzasiga, keyin oʻsimlikka chiqib olib, oxirgi marta tullaydi va voyaga yetgan davriga oʻtadi. Ninachilar imago davrida tullamaydi. Kunliklar lichinka poʻstidan chiqqandan soʻng qanotli subimago (imagodan oldingi) davrini boshdan kechiradi. Subimago yana bir marta tullab, imagoni hosil qiladi.

Shunday qilib, chala oʻzgarish bilan rivojlanadigan hasharotlar tuxum, lichinka, subimago va imago, davrlarini oʻtadi. Postembrional rivojlanish davomida ular lichinkasining tuzilishida keskin oʻzgarish yuz bermaydi.

Toʻliq oʻzgarish bilan rivojlanish qanotli yuksak hasharotlar, yaʼni qattiq qanotlilar, tangacha qanotlilar, ikki qanotlilar, parda qanotlilar va boshqalar uchun xos. Ular lichinkasining tanasi chuvalchangsimon shaklda boʻlib, koʻpincha "qurt" deb ataladi. Lichinkalarning tuzilishi va hayot kechirishi voyaga yetgan hasharotlardan keskin farq qiladi. Buni kapalaklar misolida koʻrib chiqamiz.

Kapalaklar qurtining tanasi koʻp sonli gomonom boʻgʻimlardan iborat. Qurtning uch juft koʻkrak oyoqlari bilan birga besh juft, boʻgʻimlarga boʻlinmagan, soʻrgʻichli kalta qorin oyoqlari ham boʻladi (157-rasm).



157-rasm. Tut ipak qurtining toʻliq metamorfoz bilan rivojlanishi.

A- kapalak, B - qurt, V- pilla,
B- G- pilladan chiqarib olingan
gʻumbak.

Ogʻiz apparatini kemiruvchi tipda tuzilgan koʻpchilik hasharotlar qurtlari tanasi sirtida har xil, koʻpincha zaharli oʻsimtalar va tuklar boʻladi. Qurt koʻpincha koʻzga yaxshi tashlanadigan ogohlantiruvchi himoya rangiga ega. Qurtlar ichki tuzilishi, xususan ipak bezlari, qorin nerv zanjirida koʻp sonli gangliylarni boʻlishi, ichagining kuchli rivojlanganligi bilan voyaga yetgan hasharotdan keskin farq qiladi. Toʻla oʻzgarish bilan

rivojlanadigan boshqa hasharotlarning lichinkalari to'g'risida ham shunday deyish mumkin. Umuman, qurtlar yetuk hasharotlarga nisbatan birmuncha sodda tuzilishga ega bo'lib, ularning qanotlari va murakkab ko'zlari bo'lmaydi.

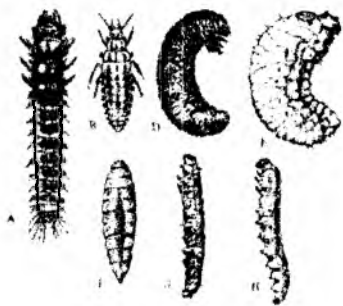
To'liq metamorfoz bilan rivojlanadigan hasharotlar qurtlari 4 xil guruhga ajratiladi (158-rasm):

- uch juft ko'krak oyoqli bo'lgan chuvalchangsimon lichinkalar (qo'ng'izlar);

- ko'krak oyoqlari bilan birga qorin bo'limida ham soxta oyoqlari bo'ladigan lichinkalar (kapalaklar, pardaqanotlilar turkumidan arrakashlar va yaydoqchilar);

- tana bo'g'imlari aniq ko'rinmaydigan, ko'krak oyoqlari bo'lmagan kam harakat, boshi yaxshi rivojlangan lichinkalar (chumolilar, arilar, po'stloqxo'r va uzuntumshuq qo'ng'izlar). Og'iz organlari bo'lmashligi sababli lichinkalar oziq bo'ladigan substrat (xo'jayin tanasi)da rivojlanadi (parazit pardaqanotlilar), yoki ularni voyaga etgan hasharotlar oziqlantiradi (termitlar, chumolilar, asalarilar);

- boshsiz, oyoqsiz, og'iz organlari yaxshi rivojlangan lichinkalar (pashshalar, so'nalar, so'qirlar).



158-rasm. To'liq metamorfoz bilan rivojlanadigan hasharotlar lichinkasi.
A - don vizildoq qo'ng'izi, B - oltinko'z,
V - don qo'ng'izi, G - filtumshuq qo'ng'iz, D - chivin, E - karam kuyasi,
J - Szais arrakashining soxta qurti.

To'liq metamorfoz bilan rivojlanadigan hasharotlar lichinkasi 4–5 marta tullash orqali o'sadi. Ularda provizor organlar lichinka davrining oxirigacha saqlanib qoladi. Lichinkalar oxirgi tullashdan keyin g'umbakka aylanadi. G'umbak davrida voyaga etgan davri organlari qaytadan hosil bo'ladi; g'umbakdan voyaga yetgan qanotli hasharot chiqadi. Lekin ayrim hasharotlarning lichinkalik davri bitta emas, ikkita yoki undan ko'proq

ham bo'lishi mumkin. Bunday rivojlanish *gipermetamorfoz* - ortiqcha metamorfoz deyiladi. Malhamchi qo'ng'izlar tuxumidan boshi va jag'lari yirik bo'lgan juda serharakat triungulid lichinka chiqadi. Lichinka chigirtkalarining tuproq ichidagi tuxum xumchasini qidirib topib, uning ichiga kirib u yerda ikkinchi lichinkalik davriga o'tadi. Lichinkaning tanasi chuvalchangsimon, oyoqlari juda kalta bo'ladi. Lichinka chigirtkaning tuxumlari bilan oziqlanadi. Keyinchalik lichinka xumchadan chiqib tullaydi va soxta g'umbakka aylanadi. Soxta g'umbak harakatsiz, uning oyoqlari rudiment holida bo'ladi. Kelgusi yil bahorida soxta g'umbakdan uchinchi haqiqiy lichinka chiqadi. Keyinroq lichinka yangi haqiqiy g'umbakni hosil qiladi.

Hasharotlarning g'umbaklari tuzilishiga ko'ra uch xilga ajratiladi (159-rasm):

- erkin, birmuncha harakatchan ochiq g'umbaklar. Ularning tanasida voyaga yetayotgan hasharotning qanotlari va oyoqlari ochiq joylashgan. tashqi tomondan yaxshi ko'rinib turadi (buloqchilar, chivinlar, suv qo'ng'izlari va to'rqanotlilari). Chivinllarning suvdagi g'umbaklari qorin tomonini tez-tez egib suzib yuradi.

- erkin, qisman harakatchan yopiq g'umbaklarda boshlang'ich qanotlar va oyoqlar xitin bilan qoplangan, tanaga zich yopishib turadi (kapalaklar va boshqa ayrim hasharotlar). G'umbak tanasini biroz qimirlatishi mumkin. Ko'pchilik kapalaklar g'umbagi pilla ichida rivojlanadi.

- harakatchan bochkasimon, aniq shaklsiz g'umbaklar (pashshalar).

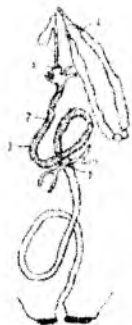


159-rasm. Hasharotlar g'umbaklari.

A - qo'ng'izning ochiq (erkin) g'umbagi. B - kapalakning yopiq g'umbagi. V - pashshaning yashirin (bochkasimon) g'umbagi: 1-antenna, 2-oyoq, 3-qanotlar boshlang'ichi, 4-stigmalar.

G'umbak davrida hasharotning ko'pchilik to'qima va organlari (muskullar, og'iz apparati, hazm qilish, nerv sistemasi, harakatlanish organlari) tamoman qayta shakllanadi. Buning uchun lichinkalarning to'qimalari amyobasimon hujayralar (fagotsitlar) yordamida yemirilib

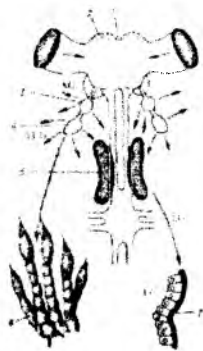
boʻtqasimon massaga aylanadi. Voyaga yetayotgan hasharot organlari maxsus *imaginal disk* (160-rasm) deb atalgan embrional xujayralar hisobidan hosil boʻladi. Imaginal disklar ixtisoslashmagan xujayralar toʻplamidan iborat. Ular lichinka tanasining kelgusida yangi organlar hosil boʻladigan joylarida, masalan, yurish oyoqlari asosida, qanotlar hosil boʻladigan qismida, ichakning soʻlak bezlari, oldingi va keyingi qismi hosil boʻladigan boʻlimlarida paydo boʻladi. Lichinka toʻqimalari enirilishi bilan imaginal disklar hujayralari tez koʻpayib, ixtisoslasha boshlaydi va haqiqiy organlarni hosil qiladi. Ichki organlardan nerv sistemasi va traxeyalar kam oʻzgarishga uchraydi. Organlar qayta qurilishi bilan gʻumbak ichidagi lichinka yana bir marta tullaydi, gʻumbak qobigʻi yorilib, undan voyaga yetgan hasharot chiqadi.



160-rasm. Chivin ichagidagi imaginal disklar. 1-orqa ichak uchun halqa disk, 2, 3-oʻrta ichak muskuli va epiteliysi imaginal disk, 4-sulak bezi imaginal diski, 5-oldingi ichak diski.

Metamorfozning boshqarilishi. Metamorfoz hasharotlarning gormonal sistemasi tomonidan boshqarib turiladi. Lichinka bosh miyasidagi *neyrosekretor hujayralar* protorakal bezlar ishini faollashtiruvchi gormon ishlab chiqadi. Gormon nerv tolalari orqali kardial tanaga oʻtib, toʻplanadi; protorakal bezlarga yoki gemolimfaga chiqariladi (160-rasm).

Faollashgan protorakal bezi maxsus tullash gormoni - *ekdizon* ishlab chiqara boshlaydi. Ekdizon kutikulani yemiradigan ferment sintezini faollashtiradi.



161-rasm. Hasharotlarda metamorfozning gormonal nazopat qilinishi.

1-bosh miya, 2-neyrosekretor hujayralar, 3-kardial tana, 4-yondosh tanachalar, 5-protorakal bezlar, 6-gonada, 7-kutikulaning tullashi, AG—gormonning faollashuvi, YG — yuvenil gormon, LG — lichinkali gormon.

Metamorfoz sodir bio'lishini yondosh tanalar ishlab chiqaradigan yuvenil gormon nazorat qilib turadi. Gemolimfada gormon miqdori ko'p bo'lganida tullash navbatdagi lichinka davrini rivojlanishi bilan tugallanadi. Gormon kam ishlab chiqarilganida esa tullash metamorfoz bilan tugallanib, lichinka g'umbakka aylanadi. Yuvenil gormon esa g'umbakning voyaga yetgan hasharotga aylanishiga olib keladi. Hasharotning voyaga yetishi bilan yuvenil gormoni ishlab chiqarish ham kuchayadi. Lekin gormon endi jinsiy bezlar faoliyatini nazorat eta boshlaydi.

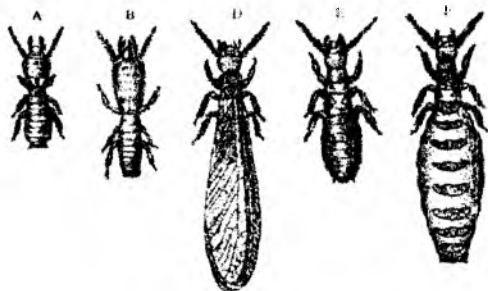
Lichinkalik davri har xil hasharotlarda turlicha davom etadi. Chivinlarning qurti bir necha kun, kapalaklarniki 2-4 hafta, ninachilar lichinkasi bir yilga yaqin (ayrim turlarida 2-3 yil), may qo'ng'izi qurti 4-5 yilda voyaga yetadi. Ayrim jizildoqlar esa 17 yilgacha yashashi ma'lum.

Hasharotlar hayotida mavsumiylik. Hasharotlar hayot siklida ayrim rivojlanish bosqichlari yil faslining ma'lum bir davriga mos keladi. Bu hodisaga *mavsumiylik* deb ataladi. Mavsumiylik ko'p jihatdan hasharotlar uchun xos bo'lgan diapauza bilan bog'lanadi. *Diapauza* - o'sish va rivojlanishning juda sekinlashuvi bilan bog'liq chuqur fiziologik tinim holati, hasharotlarning noqulay sharoit ta'siriga moslashuvidan iborat. Diapauza rivojlanish siklining tuxum, lichinkalik, g'umbaklik yoki imago davrida paydo bo'lishi mumkin. Diapauzada organizmning noqulay sharoitga chidamligi keskin oshadi.

Hasharotlarning faol holatdan diapauza davriga o'tishini neyrohumoral sistema nazorat qiladi. Neyrosekretor hujayralar

boshqaradigan ichki sekretsiya bezlari gormoni hasharotlar rivojlanishini to'xtatishi yoki faollashtirishi mumkin. Bu mexanizmni ishga tushiruvchi asosiy omil kun uzunligi hisoblanadi. Kunning qisqarishi boshqa ob-havo sharoitining qulay bo'lishiga qaramasdan hasharotlarga noqulay sharoit yaqinlasha boshlanganidan dalolat beradi. Diapauza turning saqlanib qolishida juda katta ahamiyatga ega. Qulay sharoit tug'ilishi bilan diapauza tamom bo'lib, hasharotlarning rivojlanishi davom etadi.

Hasharotlar hayotining asosiy xususiyatlari. Jamoa bo'lib yashovchi hasharotlar. Bir qancha hasharotlar minglab individlardan iborat yirik jamoa (oila) hosil qiladi. Odatda jamoa tuzilishi va bajaradigan vazifalari bilan bir-biridan farqlanadigan bir necha guruh individlardan iborat. Hasharotlar jamoasi funksional jihatdan yaxlit bo'lganligi tufayli, undagi har qaysi individning mustaqil yashab ketish imkoniyati juda cheklangan. Shu sababdan, ba'zan hasharotlar jamoasiga "o'ta organizm" sifatida qaraladi. Birgalikda yashash evolyusiya davomida individlar orasida mehnat taqsimotini yuzaga keltirgan. Ulardan bir guruhi in qurishga, boshqalari oziq yig'ish, uchinchi guruxdari nasl to'g'risida g'amxo'rlik qilish kabi vazifalarni bajarishga ixtisoslashgan. Bunday kooperatsiya tufayli tuzilishi hamda bajaradigan vazifalari bilan bir-biridan farq qiladigan individlardan tarkib topgan jamoa bo'lib yashovchi hasharotlar polimorfizmi yuzaga kelgan (162-rasm).



162-rasm. Termitlar polimorfizmi. A - ishchi, B - navkar, V - qanotli erkak, G - yosh urg'ochisi, D - voyaga etgan urg'ochi.

Ko'pchilik hasharotlar oilasida normal rivojlangan urg'ochi va erkak hasharotlar bilan birga ko'p miqdorda ishchilari ham bo'ladi. Ishchilar oilada inni kengaytirish, oziq yig'ish, lichinkalarni parvarishlash va boqish kabi barcha ishlarni bajaradi. Ayrim hollarda tabaqalanish yanada chuqurlashib, kuchli jag'larga ega bo'lgan qo'riqchi individlarni paydo

bo'lishiga olib keladi. Oiladagi turli tabaqaga mansub individlar bir-biridan tuzilishi va instinkti bilan farq qiladi. Ishchi va qo'riqchi hasharotlar odatda voyaga yetmagan pushtsiz individlardan iborat.

Evolyutsiya jarayonida jamoadagi individlar ancha mukammal informatsiya almashinuv xususiyatiga ega bo'lgan. Masalan, asalarilar turli harakatlar orqali nektar yig'iladigan joyning yo'nalishi va masofasini bildirishi mumkin. Arilarning yuqoriga harakati quyosh yo'nalishiga mos keladi. Harakat orqali informatsiya almashinish boshqa bir qancha hasharotlar uchun ham xos bo'ladi.

Jamoa bo'lib yashovchi hasharotlarda nasli to'g'risida g'amxo'rlik ham ancha xilma-xil va murakkab bo'ladi. Hasharotlar lichinkalarni faqat oziq bilan ta'minlab qolmasdan, balki ularni oziqlantiradi va qo'riqlaydi. Bu hodisa chumolilarda ayniqsa yaqqol ko'zga tashlanadi. Ishchi chumolilar lichinkalarni doimo ining bir kamerasidan boshqa kamerasiga ko'chirib turadi. Ishchi chumolilarning bunday harakatlarini tug'ma instinkt boshqaradi. Ishchi chumolilarni lichinkalar ajratib chiqaradigan maxsus hidli moddalar boshqarib turadi. Optimal sharoitda bu moddalar ko'p miqdorda ishlab chiqariladi. Bu moddalarning kam ishlab chiqarilishi ishchi chumolilar uchun lichinkalarni boshqa joyga ko'chirishga signal bo'ladi. Natijada ular lichinkalarni boshqa kameraga ko'chira boshlashadi.

Hasharotlar jamoasining oziqlanishida nektar, gul changi yig'ishi boshqa hayvonlarni ovlash bilan bir qatorda maxsus "xo'jalik yuritish" ham katta ahamiyatga ega. Xuddi shu maqsadda termitlar o'z uyasida zamburug' o'stirishadi. Ular zamburug' gifidan uzib olib ta'til qilib turishadi. Urg'ochi termit yangi koloniyaga asos solar ekan zamburug' mitseliysidan olib, yangi inga olib keladi.

Chumolilar bilan shira bitlari o'rtasidagi o'zaro simbiotik munosabatlar: individlarning bir-birini oziqlantirishi va jamoadagi boshqa murakkab xatti-harakatlar uzoq davom etib kelayotgan evolyusiyaning natijasidir.

Himoya rangi va mimikriya. Hasharotlar rangi va shakli ko'pincha atrof muhit rangiga, ba'zan narsalarning shakliga juda o'xshash bo'ladi (163-rasm). Bu o'xshashlik ularga dushmanlaridan qutulib qolish yoki o'z o'ljasini syezdirmasdan qo'lga tushirish imkonini beradi. Odimlovchi

kapalak (*Cabera pusaria*) qurti xavf tug'ilganida orqa oyoqlari bilan shoxga yopishib, tanasining oldingi tomonini ko'targan holda qimirlamasdan qotib turishi daraxt butog'ini eslatdi. Qurt shu alpozda bir soatdan ortiqroq turishi mumkin. Janubiy Amerikada tarqalgan bir qo'ng'izchanning ko'rinishi hayvonlar ekskrementini eslatadi.



163-rasm. Hasharotlarning niqoblanishi. A - odimchi kapalak qurtini mayda shoxchaga taqlid qilishi. B - seylon bargsimon cho'pchisi.

Hasharotlarning himoya rangi tabiatga uzoq davom etgan tabiiy tanlanish natijasida paydo bo'lgan foydali moslashuvdan iborat. Bunday moslashuv tufayli hech qanday himoya vositasiga ega bo'lmagan hasharotlar o'z dushmanlaridan saqlanish imkoniga ega bo'ladi.

Hasharotlarning ogohlantiruvchi rangi ham himoya rangining o'ziga xos bir shakli hisoblanadi. Odatda biron ishonchli himoya vositasiga, masalan zaharli nayzasi ega bo'lgan (arilar), zaharli yoki badbo'y hidli bezi (kapalaklar qurti) yoki qoni zaharli hasharotlar (malhamchi, xon qizi) ko'zga tez tashlanadigan rangda bo'ladi. Ularning rangi "menga tegma" ma'nosini anglatadi. Tabiatda hech qanday himoya vositasiga ega bo'lmagan hasharotlarning ana shunday vositaga ega bo'lgan hasharotlarga taqlid qilishi- *mimikriya* ko'p uchraydi. Bu jihatdan, ayniqsa kapalaklar va pashshalarning zaharli nayzasi bo'lgan arilarga taqlid qilishi keng tarqalgan. Masalan, ko'pchilik jildirama pashshalar (*Syrphidae*) ko'rinishi va rangi bilan asalarilar, sariq arilar yoki tukli arilarga juda o'xshaydi. Mimikriya xususiyati kapalaklar orasida ham keng tarqalgan (164-rasm).



164-rasm. Hasharotlarning taqlid qilishi. A- qovoqar. B - qovoqariga taklid qiladigan kapalak.

Hasharotlarning tabiatda ahamiyati. Juda xilma-xil va ko'p sonli bo'lishi tufayli hasharotlar tabiatda sodir bo'ladigan moddalar almashinuvida muhim ahamiyatga ega bo'ladi. Yevropada o'sadigan gulli o'simliklarning 30 foizga yaqini, tropik o'lkalarda esa yarmidan ko'prog'i hasharotlar yordamida changlanadi. Pardaqaqotlilar - asosiy changlatuvchilar hasharotlardir, lekin changlanishda ikkiqanoqlilar, kapalaklar, qisman qo'ng'izlar ham ishtirok etadi. Grechixa, kungaboqar kabi o'simliklar faqat hasharotlar bilan changlanadi. Hasharotlar yordamida changlanadigan o'simliklar *entomofil* deyiladi.

Evolyutsiya jarayonida hasharotlar bilan gulli o'simliklar o'rtasida o'ziga xos moslanishlar paydo bo'lgan. Xususan, hasharotlarning so'ruvchi xartumi guldan nektar yig'ishga, hidni sezishi va ranglarni ajratib bilish qobiliyati esa nektar beruvchi gullarni oson topishga yordam beradi. O'simliklar gulining tuzilishi, rangi, hidi va nektar ishlab chiqarishi hasharotlarni jalb qilishga moslanish belgisidir. Gulli o'simliklar bilan changlatuvchi hasharotlarni evolyusiyasi o'zaro chambarchas bog'liq ekanligini ko'pchilik olimlar e'tirof etishadi.

Hasharotlar tabiatda moddalar aylanishi jarayonida ham katta ahamiyatga ega. Hasharotlar yer yuzida mavjud bo'lgan deyarlik barcha oziqlanish zanjirlari tarkibiga kiradi. Ular bir qancha hayvonlarning asosiy ozig'i hisoblanadi. Suvda ham quruklikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, qushlar, sutemizuvchilar va bo'g'imoyoqlarning bir qancha turlari hasharotlar bilan oziqlanadi.

Hasharotlar tuproq hosil bo'lish jarayonida ham muhim ahamiyatga ega. O'simlik qoldiqdari bilan oziqlanadigan hasharotlar tuproqni organik moddalar bilan boyitadi. Termitlar, chumolilar va boshqa bir qancha hasharotlar in qazib tuproqni yumshatadi va g'ovak qiladi; uning havo va

suv o'tkazish xususiyatini yaxshilaydi; tuproqni chirindi moddalar bilan boyitib, yemirilishdan saqlaydi. O'simlik qoldiqlari, ayniqsa nina barglilar hazonining chirishida hasharotlarning ahamiyati katta. Hasharotlar bo'lmagan botqoq tuproqlarda o'simlik qoldiqlari parchalanmasdan torf hosil qiladi.

Hasharotlar orasida hayvonlar murdalari bilan oziqlanuvchi o'laksaxo'r- nekrofaqarlar va go'ngxo'r- kaprofaqarlar tabiiy sanitarlar hisoblanadi. Ular tabiiy muhitni organik qoldiqlardan tozalaydi; tuproq hosil bo'lishiga yordam beradi.

Hasharotlarning inson faoliyatidagi ahamiyati. Hasharotlardan olinadigan mahsulotlar inson uchun oziq va kiyim-kechak, farmatsevtika va bo'yoqchilik sanoati uchun zarur xomashyo hisoblanadi. Oziq-ovqat va ipak olish maqsadida kishilar asalari va tut ipak qurtini qadimdan ko'lga o'rgatishgan. Hozir asalarichilik va pillachilik qishloq xo'jaligining muhim tarmoqlaridan biri hisoblanadi.

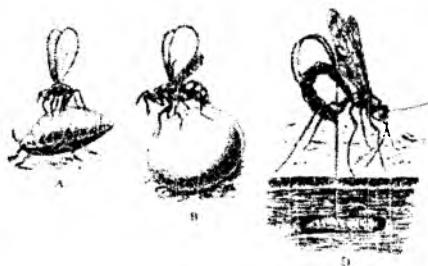
Hasharotlardan olinadigan mahsulotlar sanoatda turli dori-darmonlar va bo'yoqlar olish maqsadida ham foydalaniladi. Asalari zahari va shpanka pashhasidan olinadigan kantaridin moddasidan dori-darmonlar tayyorlanadi. Koktsidlar, xususan, Meksika koshenilidan karmin bo'yog'i, yong'oqyasarlardan tanin, ayrim chervetslardan esa lak va mum tayyorlashda foydalaniladi.

Qishloq xo'jaligi ekinlari va oziq-ovqat mahsulotlari zararkunandalari. Hasharotlar orasida tirik o'simlik to'qimalari bilan oziqlanuvchi turlari ko'pchilikni tashkil qiladi. Ulardan bir qancha turlari qulay sharoitda tez ko'payib, qishloq xo'jalik ekinlari va bog'larga katta ziyon yetkazadi. Hasharotlar orasida oziq-ovqat mahsulotlari, mo'yna va jundan to'qilgan kiyim-kechaklarga ziyon keltiruvchi turlari ham ko'p uchraydi. Bunga misol qilib kuya kapalaklari qurtlari, ombor uzuntumshuq qo'ng'izi va boshqalarni ko'rsatish mumkin.

Ehtiyot choralari ko'rilmaganda zararkunanda hasharotlar Yer yuzining boshqa, ilgari bu hasharotlar bo'lmagan xududlariga tarqalib ketishi va katta ziyon keltirishi Yevropadan Amerika qit'asiga tengsiz ipak qurtining tarqalishi va aksincha Amerikadan Yevropa va boshqa qit'alarga kolorado qo'ng'izining kelib qolishi bunga yaqqol misol bo'ladi.

Parazit va kasallik tarqatuvchi hasharotlar. Burgalar, bitlar ko'pchilik ikki qanotlilar (chivinlar, iskabtoparlar, pashshalar) va ayrim qandalalar qon so'rib, odam va hayvonlarni bezovta qiladi; hayvonlar mahsuldorligini kamayib ketishiga sabab bo'ladi. Ular orasida *gnus* deb ataladigan qon so'ruvchi ikki qanotlilar ayniqsa keng tarqalgan. Ikki qanotlilardan bo'kalarining lichinkalari hayvonlarining terisi ostida, nafas olish yo'llari va oshqozonida parazitlik qilib, chorvachilikka katta ziyon keltiradi.

Parazitlar hasharotlardan yaydoqchilar lichinkasi turli zararkunanda hasharotlar tuxumlari va qurtlari tanasida parazitlik qiladi (165-rasm). Ulardan qishloq xo'jaligi zararkunandalariga qarshi biologik kurashda foydalaniladi.



165-rasm. Yaydoqchilar. A- qonshira tanasiga tuxum qo'yayotgan afelinus-*Aphelinus mali*. B- kapalak tuxumiga tuxum qo'yayotgan trixogramma *Trichogramma evanescens*. D- po'stloq ostidagi shoxdum qurtiga tuxum qo'yayotgan talissa *Thalessa lunulata*.

Parazit hasharotlar kasallik tarqatuvchilar sifatida ayniqsa katta ziyon yetkazadi. Kasallik qo'zg'atuvchi mikroorganizmlarni chivinlar, bukurlar, iskabtoparlar va pashshalar og'iz organlari, bitlar, burgalar va pashshalar so'lagi, axlati yoki boshqa iflosliklar orqali yuqtiradi. Bezgak pashshasi odamlarga bezgak parazitini qon so'rayotganida yuqtiradi. Toshmali terlamani qo'zg'atuvchi bakteriyalar bitlarning axlati bilan odam terisiga tushib qolib, teridan qonga o'tadi. Chivinlar bakteriyalar va gelmintlar tuxumlarini oyoqlari, xartumi yoki axlat orqali yuqtiradi.

Zararkunanda va parazit hasharotlarga qarshi kurash choralar ularning biologiyasini o'rganish asosida olib boriladi. Masalan, bezgak pashshasining oqmaydigan suvlarda rivojlanadigan qurtlariga qarshi gambuziya balig'ini ko'paytirish orqali kurashish mumkin. Zararkunandalarga qarshi kurashish uchun parazit yaydokchilardan trixogramma va gabrabrakon, yirtqich hasharotlardan tillako'z va etti nuqtali xon qizi maxsus biolaboratoriyalarda ko'paytirilib, ekin ekilgan

maydonlarga tarqatiladi. Biologik kurashda parazit va yirtqich hasharotlarni zararkunandalar keng tarqalgan hududlarga olib kelib tarqatish ham qo'llaniladi. Bunga misol qilib olma ildizining xavfli zararkunandasi - qon shirasi (*Eriosoma lanigerum*)ga qarshi Amerika qit'asidan Yevropaga keltirilgan afelinus (*Aphelinus mali*) yaydoqchisi, sitrus zararkunandasi itseriya (*Iceria purchasi*)ra qarshi tugmacha qo'ng'iz *rodoliya* keltirilganini ko'rsatish mumkin.

Zararkunanda hasharotlar erkagini urg'ochisi feromonlari - jinsiy gormonlari yordamida jalb qilish yo'li bilan yo'qotish ishlari ayniqsa keng ko'lamda olib borilmokda. Bu usul g'o'za va olma tunlamlariga qarshi kurashda ayniqsa yaxshi samara bermoqda. Qishloq xo'jaligi zararkunandalariga qarshi kurashning mikrobiologik va genetik usullari ham qo'llaniladi. Hasharotlarning taqalishi va qishlash joyini yaxshi o'rganish unga qarshi muvaffaqiyatli kurashish imkonini beradi. Har xil zararkunanda hasharotlarga qarshi turlicha kurash olib boriladi.

Topshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang

1. Hasharotlarning erkagi urg'ochisidan qanday farq qiladi? A- qanotlari kalta, B- qanotlari uzun, D- rangsiz, E- chiroyli rangda, F- sayraydi, G- sayramaydi, H- ba'zan boshida shoxi bor, I- qanotlari yo'q, J- mo'ylovi kalta, K- mo'ylovi uzun.

2. Urg'ochi hasharot jinsiy sistemasi uchki ingichka qismidan boshlab tartib bilan ko'rsating. A- bachadon, B- tuxumdon, D- urug' qabul qilgich, E- tuxum Yo'li.

3. Partenogenez bilan ko'payadigan hasharotlarni ko'rsating. A- chumolilar, B- kapalaklar, D- asalarilar, E- shiralar.

4. O'zgarishsiz rivojlanish qanday sodir bo'ladi? A- lichinkasi voyaga yetgan davriga o'xshash, B- lichinkasi voyaga yetgan davriga qisman o'xshash, D- qanotlari rivojlanmagan, E- rivojlanishi o'zgarishsiz boradi, F- lichinkasida va voyaga yetgan davrida qanotlari bo'lmaydi, G- lichinkasi bir necha marta gullab, voyaga yetgan davriga o'xshash bo'lib qoladi.

5. O'zgarishsiz rivojlanadigan hasharotlarni ko'rsating. A- qanoti Yo'qolib kyetgan, B- birlamchi qanotsiz hasharotlar, D- oyo'q dumlilar, G- chigirtkalar, F- mo'ylovsizlar, G- qandalalar, H- qo'shdumlilar, I- buloqchilar.

6. Chala o'zgarish bilan rivojlanish qanday sodir bo'ladi? (4-to'pshiriq)

7. Chala o'zgarish bilan rivojlanadigan hasharotlar turkumlarini ko'rsating. A- tangacha qanotlilar, B- burgalar, D- bitlar, E- to'g'riqanotlilar, F- ninachilar, G- quttiq qanotlilar, H- parda qanotlilar, I- beshiktebratarlar, J- teng qanotlilar, K- ikki

qanotlilar, L-to'rtqanotlilar, M-yarim qattiq qanotlilar.

8. To'liq o'zgarish bilan rivojlanadigan hasharotlar qurtlari uchun xususiyatlar: A- chuvalchangsimon, B- bo'chkasimon, D-qanotlari kuchsiz rivojlangan, E- voyaga yetgan davriga o'xshamaydi, qurt deyiladi, F-oyoqlari kalta, G-oyoqlari uzun, ingichka, H-oddiy ko'zlari rivojlangan, I-ko'zlari rivojlanmagan, J-og'iz organlari kemiruvchi, K-og'iz organlari kemiruvchi va so'ruvchi, L- hayot kechirishi voyaga yetgan davridan farq qiladi, M-lichinkasi ko'pincha parazit.

9. To'liq o'zgarish orqali rivojlanadigan hasharotlar turkumlari (7 to'pshiriq)

10. Hasharot qurtlarining qanday xillari mavjud? A-erkin harakatchan ochiq, B- erkin, qisman harakatchan, yopiq, D-uch juft ko'krak oyoqlari bo'lgan chuvalchangsimon, E- ko'krak oyoqlari va soxta qorin oyoqlari bo'lgan, F- ko'krak oyoqsiz, kamharakat, G- harakatchan, bochkasimon yoki aniq shaklsiz, H-boshsiz va oyoqsiz.

11. Hasharotlar g'umbaklarining qanday xillari mavjud? (10-topshiriq)

12. Lichinka xillari va ularga mansub hasharotlarni aniqlang: A- boshsiz va oyoqsiz, harakatchan, B-boshli va oyoqli, chuvalchangsimon, D-ko'kran va qorin oyoqli, E-oyoqsiz,boshli,tana bo'g'imlari bilinmaydigan: 1-kapalaklar, yaydoqchilar, arrakashlar, 2- qo'ng'izlar, 3-pashshalar, so'nalar, so'qirlar, 4- chumolilar, arilar, parazit pardaqanotlilar, po'stloqxo'r va uzuntumshuq qo'ng'izlar.

13. G'umbak xillari va ularga xos belgilarni juftlab ko'rsating: A- ochiq,erkin harakatchan, B-erkin,qisman harakatchan,yopiq, D-harakatsiz bochkasimon: 1-tanasi

oxirgi lichinka po'sti bilan qoplangan, 2-qanot va oyoqlar bo'rtib chiqqan aniq ko'rinadi, 3- qanot va oyoqlar tanaga zich yopishgan, xitin bilan qoplangan.

14. G'umbak xillari va ularga mansub guruhlarni juftlab ko'rsating: A- Ochiq, erkin harakatchan, B-erkin, qisman harakatchan, D-harakatsiz bochkasimon: 1-pashshalar, 2-kapalaklar, 3-buloqchilar, chivinlar, ayrim qo'ng'izlar.

15. Terminlarni ularning ma'nosi bilan juftlab yozing: A- geterogoniya, B- partenogenez, D-pedagenez, E-polimorfizm, F-generatsiya, G-jinsiy dimorfizm, H-metamorfоз, I-anamorfоз: 1- erkak va urg'ochi hasharotlarni farq qilishi, 2- hasharotlar oilasida turli guruh individlarni bir-biridan farq qilishi, 3- urug'lanmagan tuxum qo'yib ko'payish, 4- to'liq o'zgarish bilan rivojlanish, 5- turning tuxumdan chiqib, tuxum qo'ya boshlaguncha rivojlanish davri, 6- o'zgarishsiz rivojlanish, 7-lichinkaning ko'payish, 8-partenogenez va urug'lanib ko'payishni gallanishi.

16. Qaysi hasharotlardan zararkunandalarga biologic qarshi kurashda foydalaniladi? A- beshiktebratarlar, B-yirtqich pashshalar, D-etti nuqtali xon

qizi, E-tillako'z, F-trixogrammalar, G-itseriya, H-vizildcq qo'ngizlar, I-mubrobrakon.

17. Terminlar va ular ma'nosini juftlab yozing: A-entomofag, B-mimikriya, D-poliembrioniya, E- yuvenil garmon, F- diapauza, G- imaginal disk, H-ekdzion: 1-fiziologik tinim holat, 2-taqlid qilish, 3-hasharotxo'r, 4-bitta tuxumdan ko'p embrion hosil bo'lishi, 5-tullash gormoni 6-embrion hujayralar to'plami, 7-gumbakni imagoga aylanishiga ta'sir qiladigan gormon.

5.3.5. Hasharotlar klassifikatsiyasi

Hasharotlarni sistemaga solishda boshidagi organlar, qanotlar va oyoqlarining tuzilishi asosiy o'rin tutadi. Hasharotlar yashirin jag'lilar va ochiq jag'lilar deb ataladigan ikki kenja sinf hamda 30 dan ortiq turkumlarga ajratiladi.

Yashirin jag'lilar (*Entognata*) kenja sinfi. Bu kenja sinfga ancha mayda va sodda tuzilgan hasharotlar kiradi. Ular tuproqda, hashaklar orasida, daraxt to'nkalari va toshlar ostida va boshqa sernam, quyosh tushmaydigan joylarda hayot kechiradi. Kenja sinfga mo'ylovsizlar (*Protura*), oyoqdumlilar (*Collembola*), qo'shdumlilar, ya'ni ayridumlilar (*Diplura*) turkumlari kiradi.

Yashirin jag'lilarning kemiruvchi yoki so'ruvchi og'iz organlari maxsus kapsula ichida joylashgan; sirdan faqat ularning uchki qismi ko'rinib turadi. Qorin bo'limi 10-11 tagacha bo'g'imlardan iborat, qorin oyoqlari rudiment holda, yoki sakrovchi ayriga aylangan. Ko'zlari bo'lmaydi yoki faqat oddiy ko'zlari bo'ladi. Ko'pchilik turlarida traxeyalari bo'lmaydi. Ular tana sirti orqali nafas oladi; traxeyalari juda kuchsiz rivojlangan. Qanotlari bo'lmaydi, metamorfozsiz rivojlanadi. Mo'ylovsizlar esa anamorfoz orqali rivojlanadi.

Yashirin jag'lilar o'simlik qoldiqlari va tuproq mikroflorasi bilan oziqlanishi tufayli tuproq hosil bo'lish jarayonida faol ishtirok etadi. Ayrim oyoqdumlilar o'tloq o'simliklari va sabzavot ekinlariga ziyon keltiradi.

Ochiq jag'lilar, ya'ni haqiqiy hasharotlar (*Ectognata*) kenja sinfi. Bu kenja sinfga mansub bo'lgan hasharotlarning og'iz organlari boshining yuzasida og'iz teshigining atrofida joylashgan: ko'zlari fasetkali, traxeya sistemasini yaxshi rivojlangan. Ochiq jag'lilar orasida faqat qildumlilar turkumining vakillari birlamchi qanotsiz hasharotlar hisoblanadi.

Ochiq jagʻlilar birlamchi qanotsiz hasharotlar (*Apterygota*) va qanotli hasharotlar (*Pterygota*) boʻlimlariga ajratiladi. Birlamchi qanotsizlar boʻlimi faqat qildumlilar turkumidan iborat. Qanotli hasharotlar boʻlimi qanotining tuzilishiga binoan qadimgi qanotlilar va yangi qanotlilarga rivojlanishiga binoan chala metamorfoz va toʻliq metamorfoz bilan rivojlanadigan hasharotlarga ajratiladi.

Birlamchi qanotsizlar (*Apterygota*) boʻlimi. Qildumlilar (*Thysanura*) turkumi. Qildumlilar tanasi choʻziq, uzunligi 8-20 mm, tangachalar bilan qoplangan. Qorin boʻlimi oʻnta boʻgʻimdan iborat. Qorin oyoqlari rudimenti saqlanib qolgan (166-rasm). Qorin boʻlimining keyingi tomonida uchta koʻp boʻgʻimli dum oʻsimtasi bor. Ogʻiz organlari kemiruvchi tipda tuzilgan; oddiy va fasetkali koʻzlari bor. Chala oʻzgarish orqali rivojlanadi. Qildumlilar - juda harakatchan hasharotlar. Ular toshlar va barglar ostida, oʻsimlik qoldiqlari orasida hamda tuproqdagi yoriqdar va hatto xonadonlarda ham uchraydi. Oʻsimlik qoldiqlari bilan oziqdanadi. 400 ga yaqin turi maʼlum. Qand tangachalisi (*Lepisma saharina*) va maxilis (*Machilis*) urugʻi turlari keng tarqalgan.



166-rasm. Tuban hasharotlar
A-mo'ylovsizlar (protura),
B-oyoqdumli smintur,
D- qoʻshdum kam-poda,
E- qildum.

5.3.6. Qanotli hasharotlar (*Pterygota*) boʻlimi. Chala metamorfoz orqali rivojlanadigan hasharotlar (*Hemimetabola*)

Qadimgi qanotli hasharotlar guruhi. Bu guruhta mansub hasharotlarning qanotlari doimo yoyilib turadi; qoʻnganida qanotlarini yigʻib olo olmaydi. Ular eng qadimgi hasharotlar boʻlib, kunliklar va ninachilarni oʻz ichiga oladi.

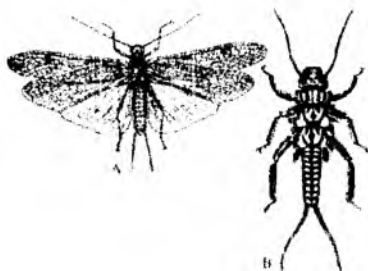
Kunliklar (*Ephemeroptera*) turkumi. Kunliklar- uzunligi 10–15 mm keladigan qadimgi qanotli hasharotlar. Orqa qanotlari oldingisiga nisbatan juda qisqa yoki umuman rivojlanmagan. Qorin boʻlimining uchki qismida

ko'p bo'g'imli uchta uzun o'simtalari (2-tserki va 1-paratserki) bo'ladi (167-rasm). Imagosi og'iz organi reduksiyaga uchragan, oziqlanmaydi; ichagi esa havo bilan to'lgan. Imago davrida 2-3 soat, ba'zan bir necha kun yashaydi; suvga tuxum qo'ygach, halok bo'ladi. Lichinkalari 1-3 yil umr ko'radi; og'iz organlari kemiruvchi, o'simlik qoldiqlari bilan oziqlanadi. Tanasi ikki yonida traxeya jabralar bor. Lichinka 25 martagacha tullab, qanotli subimagoga aylanadi va suvdan uchib chiqadi. Subimago bir necha minutdan so'ng yana tullab, imagoga aylanadi. Kunliklarning lichinkalari suv hayvonlari uchun oziq bo'ladi. 1600 ga yaqin turi ma'lum. Oddiy kunlik (*Ephemeta vulgata*) keng tarqalgan.



167-rasm. Kunliklar.
A- lichinka, B- subimagoni
tullab imagoga aylanishi.

Bahorilar (*Plecoptera*) turkumi. Bahorilar ning tanasi cho'ziq, mo'ylovlari ko'p bo'g'imli, qanotlari pardasimon bo'ladi. Voyaga yetgan hasharotlarning og'iz organlari yaxshi rivojlanmagan. Bir juft fasetkali ko'zlari va uchta oddiy ko'zchalari, qorni uchki qismida ko'p bo'g'imli ipsimon serkilari rivojlangan (168-rasm). Bahorilar voyaga yetgan davrida oziqlanmasdan bir necha kun yashaydi.

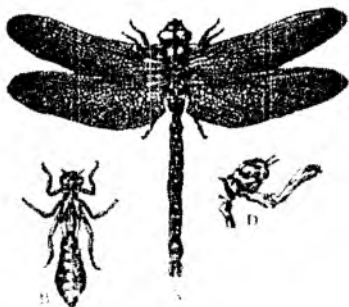


168-rasm. Bahorilar.
A - voyaga etgan hasharot,
B - lichinka.

Urg'ochisi tuxumini toza suvga qo'yadi. Lichinkasi suvdagi toshlar ostida qishlab, 1-3 yil yashaydi, bir necha (20-30) marta po'st tashlab

voyaga yetadi. Lichinkalar traxeya-jabralar yordamida suvdagi kislorod bilan nafas oladi; suv o'tlari va mayda hayvonlar bilan oziqlanadi. Bahorilarning 2000 ga yaqin turi ma'lum. Ular baliqlarning asosiy oziqi hisoblanadi. O'zbekistonning tez oqadigan daryolari irmoqlarida Peltururug'i turlari tarqalgan.

Ninachilar (*Odonata*) turkumi. Ninachilar - ancha yirik qadimgi hasharotlar. Ikkala juft qanotlari ham pardasimon to'rlangan. Mo'ylovlar kalta, ko'zlari juda yirik; qorin bo'limi ingichka va uzun bo'ladi. Og'iz organlari kemiruvchi tipda tuzilgan. Lichinkasi suvda rivojlanadi. Lichinkaning pastki lablari o'zgarib qisqichli niqob hosil qiladi (169-rasm). Bu niqob o'ljasini tutishga yordam beradi.



169-rasm. Shayn ninachi.
A-imago, B-lichinka,
D-lichinkaning niqobli boshi.

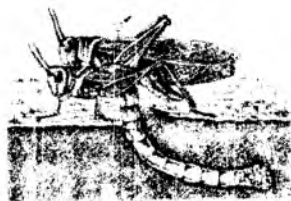
Ninachilar va ularning lichinkalari yirtqich hayot kechiradi. Voyaga yetgan ninachilar o'ljasini havoda panjalari yordamida tutib oladi. Ular suv havzalari yaqinida ko'p uchraydi. Ninachilar chivinlar, pashshalar, oq qanotlilar va boshqa zararkunanda hasharotlarni qirib, foyda keltaradi. Lichinkalari mayda suv hayvonlari - chivinlar, kunliklar va boshqa ninachilar lichinkasi bilan oziqlanadi. Ninachilarning o'zi ham baliqlar uchun oziq hisoblanadi.

Ninachilarning 4500 ga yaqin turi ma'lum. Asosan issiq mintaqalarda tarqalgan. O'rta Osiyoning tog'li mintaqalarida yirik halqali kordulegaster (*Cordulegaster annulatus*), adirlardagi daryo vohalarida moviy shayin ninachilar (*Aeschna*), o'q ninachilar (*Coenagrion*), lyutkalar (*Lestes*), suluv ninachilar (*Calopteryx*) va boshqa 50 dan ortiq tur uchraydi.

To'g'riqanotlilar (*Orthoptera*) turkumi. Oldingi qanotlari qalinlashgan, uzun ensiz va to'g'ri bo'ladi. Orqa qanotlari esa keng

yelpig'ichga o'xshab ustqanotlarning ostiga taxlanib turadi. Og'iz organlari kemiruvchi, orqa oyoqlari sakrovchi tipda tuzilgan. Ko'pchilik turlarida ovoz chiqarish va eshitish organlari rivojlangan. Bu turkumga 20000 dan ortiq tur kiradi.

To'g'riqanotlilar- ochiq maydonlarda yashaydigan o'txo'r hasharotlar bo'lib, dasht va cho'llarda ko'p uchraydi. Tuxumlarini tuproqqa maxsus ko'zachaga qo'yadi (170-rasm). Ular juda ochko'z, hamma narsani yeyaveradi. Ayrim turlari, masalan, osiyo chigirtkasi - *Lacusta migratoria*, sahro chigirtkasi- *Schistocerca gregaria* va boshqalar katta gala hosil qilish xususiyatiga ega. Gala migratsiya davrida yo'lida uchragan hamma o'simliklarni yeb bitiradi. Bu turkumga chigirtkalar, temirchaklar, chirildoqlar va buzoqboshlar kiradi (171-rasm).



170-rasm. Osiyo chigirtkasi. A - imago (tuxum qo'yayotgan urg'ochisi va erkagi), B - lichinka, V - xumchalari.

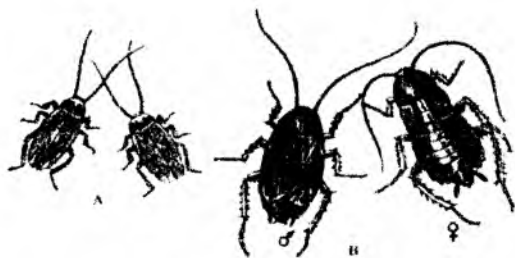


171-rasm. Buzoqboshi (*Grylotalpa gryllotalpa*).

Suvaraklar (Blattoidea) turkumi. Suvaraklarning tanasi yassi, ust qanotlari dag'alroq, noziq orqa qanotlari taxlanib turadi. Urg'ochi suvaraklarning qanotlari erkaklariga nisbatan kaltaryoq yoki umuman rivojlanmagan. Ko'pchilik turlari ucholmaydi, lekin tez yuguradi. Og'iz organlari kemiruvchi tipda tuzilgan.

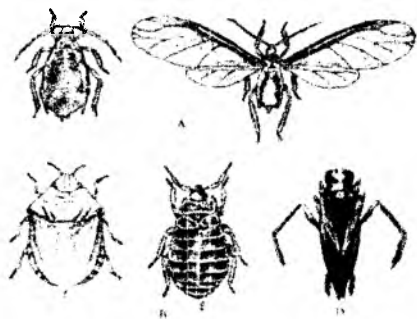
Suvaraklarning 4000 dan ortiq turi ma'lum. O'rta Osiyoda 22 turi tarqalgan. Tabiatda toshlar va hashaklar ostida, ba'zan tuproqda uchraydi.

Sinantrop turlari qora suvarak *Blatta orientalis*, sariq suvarak *Blattella germanica* (172-rasm) va boshqalar xonadonlarda yashaydi; non uvoqlari sabzavot, shakar, yog va turli oziq-ovqat qoldiqlari bilan oziqlanadi. Ular ichburug' tayoqchasi, parazit chuvalchanglar tuxumilarni tarqatib, odam sog'ligiga ziyon yetkazadi.



172- rasm. Suvaraklar. A- sariq suvarak *Blattella germanica*, B- qora suvarak *Blatta orientalis*.

Chala qattiqqanotlilar, ya'ni qandalalar (Hemiptera) turkumi. Bu turkumga ustqanotlari asosi xitinlashgan hasharotlar kiradi. Shu sababdan ular chala qattiq qanotlilar deyiladi. Og'iz organlari sanchib-so'ruvchi tipda tuzilgan. Bu turkumga 40000 ga yaqin tur kiradi (173-rasm) Ko'pchilik turlari tuproqda, o'rmon to'shalmasida va yashil o'simliklarda uchraydi. Ayrim turlari chuchuk suvda yashaydi (suv chayonlari – *Nepa*, suv xo'tikchalari – *Notonecta*).

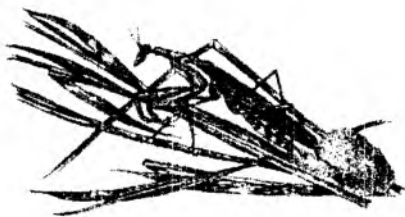


173-rasm. Chala metamorfoz bilan rivojlanadigan hasharotlar. A - teng qanotlilar (shira biti urg'ochisining qanotsiz va qanotli shakli), B - qandalalar (1-xasva, 2-to'shak qandalasi), V - suv qandalasi (gladish).

Ular orasida umurtqali hayvonlar va odam qonini so'ruvchi turlari ham bor (to'shak qandalasi- *Cimex lectularius*). Lekin ko'pchilik turlari yashil o'simliklar shirasi bilan oziqlanadi. O'rta Osiyo hududida keng tarqalgan xasva (*Euryaster integriceps*) g'alla ekinlari bargi va donini so'radi. Qandalalar orasida yirtqichlar (*Reduviidae*) oilasi zararkunanda hasharotlarni qirib foyda keltiradi.

Beshiktebratarlar (*Mantoidea*) turkumi. Beshiktebratarlar - og'iz organlari kemiruvchi tipda tuzilgan yirtqich hasharotlar. Ularning birinchi ko'krak bo'g'imi cho'zilib, uzun bo'yinni hosil qiladi. Oldingi oyoqlari tutish organiga aylangan, uning tishchalar bilan qoplangan o'tkir qirrasini boldir qismidagi tarnovchaga kirib turadi. Qanotlari kalta va kuchsiz, ucholmaydi. O'ljasini pistirmada turib poy-laydi. Xavf tug'ilganida oldingi oyoqlarini ko'tarib olib, gavdasini sekin-asta ikki yon tomonga qimirlata boshlaydi. Shu sababli ular beshiktebratarlar deb atalgan.

Beshiktebratarlarning himoya rangi ularga o'ljasini oson tutib olishga va dushmanlardan saqlanishga imkon beradi. Urg'ochisi ko'payish davrida daraxt va butalarning eski shoxiga chiqib olib, jinsiy teshigidan ko'piksmoq suyuqlik ishlab chiqaradi va unga tuxum qo'yadi (174-rasm). Suyuqlik qotib pilla hosil qiladi. Bahorda pilladanulardan lichinkalar chiqadi.



174-rasm. Oddiy beshiktervatar *Mantis religiosa* (qomining keyingi qismidan ajralib chiqayotgan ko'pikdan tuxumxalta ooteka hosil bo'ladi).

Beshiktebratarlarning issiq o'lkalarda tarqalgan 2000 dan ortiq turi ma'lum. Ko'p turlari tropik iqlimda uchraydi. O'rta Osiyo tog'oldi hududlarida kalta qanot beshiktebratar (*Bolivaria brachyptera*), adirlarida yashil beshiktebratar (*Mantis religiosa*), daraxt va butazorlarda daraxt beshiktebratari (*Hierodula tenuidentata*) uchraydi. Beshiktebratarlar turli zararkunanda hasharotlarni qiradi.

Teng qanotlilar (*Homoptera*) turkumi. Bu hasharotlarning ikki juft qanotlari ham bir xilda tuzilgan, juda siyrak to'rlangan. Ba'zi turlarida qanotlar reduksiyaga uchragan. Sanchib so'ruvchi og'iz organi o'simlik shirasini so'rishga moslashgan. Teng qanotlilar - juda mayda hasharotlardir, o'lchami 1-2 mm, ayrim turlari 6-7 mm, ba'zan 18-20 mm ga yetadi. Bir qancha turlari partenogenez ko'payadi. Ko'pchilik turlari nasl almashib ko'payish xususiyatiga ega. Geterogoniya ko'pincha oziq bo'ladigan xo'jayin o'simlikni almashtirish bilan birga boradi. Misol

tariqasida tok fillokserasi hayot siklini ko'rib chiqamiz. Bahorda qishki tuxumdan chiqqan urg'ochli filloksera tok bargi shirasini so'rib, bo'rtmalar hosil qiladi. Bo'rtmalar ichiga urg'ochisi partenogenetik tuxumlar qo'yadi. Tuxumlardan chiqqan lichinkalardan yetishgan partenogenetik urg'ochilar yana bargda rivojlanadi. Lekin keyingi nasllarda partenogenetik urg'ochilar birmuncha boshqacharoq belgilar (masalan, uzunroq xartum) hosil qiladi. Bu nasl o'simlik ildizida qishlaydi. Bahorda ular yana ko'payishga kirishadi. Ulardan bir qismi tokning poyasiga ko'tarilib, qanotli urg'ochi individlarga aylanadi. Bu individlar tok po'stlog'iga ikki xil partenogenetik tuxumlar qo'yishadi. Tuxumlar bir qismidan erkak, boshqalaridan urg'ochi individlar yetishib chiqadi. Urg'ochilari urug'langach, tok po'stlog'i ostiga tuxum qo'yib halok bo'ladi. Bu tuxumlardan bahorda fillokseralar chiqadi.

Shunday qilib, fillokseraning ikki yil davom etadigan hayot sikli jinsiy naslining bir necha partenogenetik jinssiz nasl bilan almashinishidan iborat. Bu xildagi nasl almashinib ko'payish geterogoniya deyiladi.

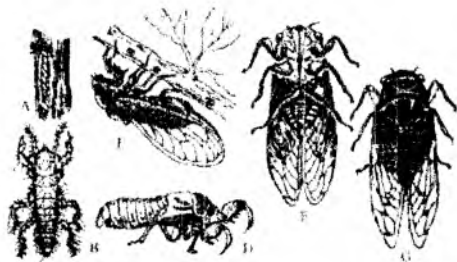
Teng qanotlilar shira bitlari (*Aphidinea*), barg burgachalari (*Pasillinea*), saratonlilar (*Cicadinea*) va koktsidlar (*Coccinea*) kenja turkumlariga ajratiladi.

Shira bitlari juda mayda (1–7 mm) xilma-xil va keng tarqalgan o'simlik zararkundalaridan iborat. Ular o'simliklarning bargi, novdasi, ildizi va boshqa organlarini so'rib oziqlanadi. Ko'pchilik turlarining tanasida mum bezlari bo'ladi. Bu bezlar chiqargan mum hasharot tanasini qoplab olib, uni himoya qiladi. Ayrim chumolilar shira bitlari ishlab chiqargan shirin suyuqlik bilan oziqlanadi. Tokka filloksera – *Phylloxera vastatrixa*, meva daraxtlariga qon biti – *Eriosoma lanigerum*, olma biti – *Aphis pomi*, sabzavot ekinlariga karam biti – *Brevicoryne brassicae*, g'o'zaga katta g'ozaga biti – *Aphis gossipii* ziyon keltiradi.

Barg burgachalari ham shira bitlariga o'xshab ketadi. Lekin ulardan keyingi oyoqlarining boldir qismi kuchli rivojlanib, sakrovchi tipda bo'lishi bilan farq qiladi. Ularning ko'pchiligi asalga o'xshash shirin suyuqlik ajratib chiqaradi. Daraxtlarning bargida yashaydi. Ular orasida olma asalchisi va nok asalchisi meva daraxtlariga katta ziyon keltiradi.

Saratonlar, ya'ni jizildoklar teng qanotlilar orasida eng yirik

hasharotlar bo'lib, janubiy kengliklar, ayniqsa tropik iqlimda tarqalgan. O'rta Osiyo va Qrimda ko'p uchraydigan yirik sayroki saraton uzunligi 4 sm ga yetadi (175-rasm). Saratonlar o'simlik shirasi bilan oziqlanadi. Ularning lichinkasi tuproqda bir necha yil davomida rivojlanadi. Amerikada uchraydigan o'n yetti yillik saraton *Tibicinia septemdecim* eng uzoq yashaydigan hasharotlardan hisoblanadi.



175- rasm. Oddiy sayroqi saratoni (*Lyristes plebeja*). A - po'stloqdagi tuxumlari, B - birinchi yoshdagi lichinka, V yoshdagi lichinka, G, D, E - voyaga etgan urg'ochilari.

Qalqondorlar, ya'ni *qurtlar* voyaga yetgan davrida har xil o'simliklar bargi, novdasi va mevalarida maxsus mum qalqon ostida hayot kechiradi. Urg'ochisi qanoti reduksiyaga uchragan, o'simlik shirasi bilan oziqlanadi. Erkagining bir juft qanotlari va oyog'i bor, lekin og'iz organlari rivojlanmagan. Erkak hasharot oziqlanmaydi; urug'lanishdan so'ng halok bo'ladi. Olma va nokka vergulsimon qalqondor - *Lepidosaphes ulmi*, sitrus o'simliklariga limon qurtchasi ziyon keltiradi. Kaktus koshenili (*Dactylopius cacti*)dan qimmatbaho karmen bo'yog'i tayyorlash uchun foydalaniladi.

Termitlar (Isoptera) turkumi. Termitlar - asosan tropik mintaqada tarqalgan jamoa bo'lib yashovchi hasharotlar. Ularning polimorf koloniyasi ishchilar, navkarlar, erkaklar va urg'ochisidan iborat. Ishchilari kattaligi 0,8–1 sm, jinsiy voyaga yetmagan urg'ochi yoki erkak individlardan iborat. Ularning boshi katta, mo'ylovi, oyoqlari va jag'lari yaxshi rivojlangan, lekin qanoti bo'lmaydi. Ishchi termitlar oilada erkaklari, urg'ochisi, navkarlari va lichinkalarini boqish, in qurish vazifasini bajaradi. Ularning ichagida o'simlik kletchatkasini o'zlashtirishga yordam beradigan bir hujayrali xivchinlilar simbioz yashaydi.

Navkarlarining boshi juda yirik, ustki jag'lari kuchli rivojlangan o'tkir bo'ladi. Erkagi ishchilariga o'xshash, lekin mustaqil oziqlan olmaydi. Ona

termit juda yirik bo'lib, ko'payish vazifasini bajaradi. Oilada juda ko'p (ba'zan bir necha million) ishchilar, bir necha erkak, ko'plab navkarlar va bitta ona termit bo'ladi. Ona va erkak termitlar faqat ko'payish davrida qanot hosil qiladi. Tropik o'lkalarda yashaydigan termitlar 2–3 m balandlikda in yasaydi.

O'rta Osiyoning dasht va cho'llarida tarqalgan *turkiston termiti* - *Hodotermes turkestanicus* kolonyasi bir necha yuz individdan iborat. Termit 80–100 sm chuqurlikda in quradi, yoki yog'ochlar ichida yashaydi. O'simlik qoldiqlari va yashil o'simliklar bilan oziqlanadi. Turkiston termiti yog'och inshootlar va tarixiy obidalarining yog'och qismini eb, ularni emirilishiga sabab bo'ladi.

Bitlar (Anopleura) turkumi. Bitlar - suturemizuvchilarda parazitlik qiladigan qanotsiz mayda (0,5–5 mm) hasharotlar. Boshi kichik, oldingi tomondan siqilgan. Og'iz organlari sanchib so'ruvchi tipda tuzilgan. Oyoqlari tanasi ikki yonida joylashgan; ilmoqsimon tirnoqlari yordamida ular soch yoki kiyim tolasiga yopishib oladi. Odam bitlarining ko'zi kuchsiz rivojlangan, hayvonlar bitlarida esa ko'zlar reduksiyaga uchragan. Bitlar *sirka* deb ataladigan tuxumlarini soch tolalariga yoki ichki kiyim iplariga yopishtirib qo'yadi.

Bitlar - kuchli ixtisoslashgan qon so'ruvchiparazitlar. Har bir hayvon turining o'ziga xos bitlari bo'ladi. Odamda kiyim biti *Pediculus vestimenti*, bosh biti *Pediculus capitis*, chov biti *Phthirus pubis* parazitlik qiladi (176-rasm).



176- rasm. Odam bitlari va ularning sirkalari. A- kiyim biti, V - chov biti.

Kiyim va bosh biti odamga tepkili, ya'ni qaytalama terlamani qo'zg'atuvchi bakteriyalarni yuqtiradi. Odam biti odamsimon maymunlarda ham parazitlik qiladi. Bu hol odamni odamsimon maymunlarga qarindoshligini isbotlovchi dalil hisoblanadi.

Topshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang.

1. Ninachilar qanday tuzilgan? A-gavdasi yirik, B-ikkala juft qanotlari bir xil tuzilgan, D-qanotlari ikki yonga yoyilib turadi, E-ko'zlari yirik, F-qorin bo'limi uzun, ingichka, G-og'iz organlari sanchib-so'ruvchi, H-ko'pchiligi juda mayda, I-bir qancha turlari partenogenez ko'payadi.

2. Ninachilar qanday oziqlanadi? A-og'iz organi kemiruvchi, B-og'iz organi sanchib so'ruvchi, D- o'simlikxo'r, E-yirtqich, F-havoda o'lja tutadi, G- o'simlik shirasini so' radi, H- zararkunanda, I- hasharotlarni qiradi.

3. Ninachilar lichinkasi qanday hayot kechiradi? A-nam yerda yashaydi, B-suvda yashaydi, D-jabra bilan nafas oladi, E-traxeya jabralari bilan nafas oladi, F-baliq chavoqlari bilan oziqlanadi, G-mayda hayvonlar, suv o'tlari bilan oziqlanadi.

4. Ninachi turlari va ular tarqalgan joylarni juftlab yozing. A-suluv ninachi, B-halqali ninachi, D-zangori ninachi: 1-tez oqar tog' daryolari yaqinida, 2-tog'oldi mintaqalarda, 3-tinch oqar suvlar yaqinida.

5. Qandalalar qanday tuzilgan? A-oldingi qanotlari asosi qalanlashgan, B-qanotlar bir xil tuzilgan, D- og'iz organlari so'ruvchi, E-og'iz organlari sanchib-so'ruvchi, F-o'simlik shirasi Yoki qon so'radi, G-erkaklari sayraydi, H-lichinkasi yirtqich, I-bir qancha turlari yirtqich.

6. Qandalalar va ularga xos belgilarni juftlab yozing. A-xasva, B-qizg'ish halqali, D-to'shak qandalasi: 1-qon so'ruvchi, qanotsiz, 2- don so'radi, 3-yirtqich.

7. Teng qanotlilar qanday tuzilgan? (1-topshiriq)

8. Teng qanotlilar qanday oziqlanadi? (2-topshiriq)

9. Jizildoqlar uchun xos xususiyatlar ko'psating. A-ancha yirik, B-ancha mayda, D-erkaklari kuzda paydo bo'ladi, I- bahor va kuzda partenogenez ko'payadi, J-lichinkasi zararkunanda, K-orqa chiqaruv teshigidan shira chiqarib turdi, L-voyaga yetgan hasharotlar o'simlik yer ustki qismini so'radi, M-bir mavsumda 15-20 avlodi rivojlanadi.

10. Shiralar uchun xos belgilar (9-topshiriqqa qarang)

11. Teng qanotlilar va ular uchun xos belgilarni juftlab ko'rsating. A-sayroqi jizildoq, B-oddiy jizildoq, D-olma, behi shirasi, E-filloksera: 1-tok ildizini so' radi, 2- qornining birinchi bo' g'imida tovush plastinkasi bor, 3-mevali daraxtlarga ziyon keltiradi, 4-o'simliklarda virus kasalini tarqatadi.

12. To' g'ri qanotlilar qanday tuzilgan? A-boshi uchburchak shaklda, B-tanasi yirik, mo' ylovlari uzun, D-ustki qanotlari ingichkaroq va dag'alroq, E-boshi juda harakatchan, F-bo' yni juda uzun, G-qanotlari kalta va kuchsiz rivojlangan, H-tuxum quyuvchi organlari rivojlangan, I-keyingi juft oyoqlari uzun va yo' g'on, J-birinchi juft oyoqlari tutuvchi organga aylangan, K-ko'pchiligining ovoz chiqarish va eshitish organlari rivojlangan, L-og'iz organlari kemiruvchi.

13. To'g'ri qanotlilar qanday hayot kechiradi? A-tuxumlarini tuproqqa

ko'zachaga qo'yadi, B-chala o'zgarish orqali rivojlanadi, D-tuxumlarini pilla ichiga qo'yadi, E-tuxum qo'yayotgan urg'ochisi jinsiy teshigidan ko'piksimon modda chiqaradi, F-ucholmaydi, G-ko'pincha yaqin masofaga uchadi, H-juda harakatchan.

14. To'g'ri qanotlilar qanday hayot kechiradi? A-o'simlikxo'r, B-yirtqich D- erkaklari sayraydi, E- o'ljasini poylab tutadi, F-xavf tug'ilganida gavdasini asta-sekin tebratadi, G-ayrim turlari yirtqich

15. To'g'ri qanotlilarga mansuv turlarni ko'rsating. A-chigirtka, B beshiktebratar, D-jizildoq, E-chirildoq, F-buzoqboshi, G-temirchak.

16. Chigirtkalar uchun xos xususiyatlar: A-mo'ylovlari nisbatan kalta, B ayrim yillari tez ko'payib, gala hosil qiladi, D-mo'ylovlari nisbatan uzun, E-tuxum qo'ygichi qilichsimon, F-mayda hasharotlarni qiradi, G-ekinlarga ziyon keltiradi.

17. Temirchaklar uchun xos belgilarni ko'rsating (16-to pshiriqqa qarang)

18. Beshiktebratar qanday tuzilgan? (12-to pshiriqqa qarang).

19. Beshiktebratar qanday hayot kechiradi? (13-topshiriqqa qarang).

20. Beshiktebratar qanday ko'payadi? (14- topshiriqqa qarang).

21. Chirildoqlar uchun xos belgilar: A-tanasi yashil, B-tanasi qoramtir, D tuxum qo'ygichi uzun va to'g'ri, E-tuxum qo'ygichi qilichsimon, kalta, F ovoz chiqaradi, G-ovoz chiqarmaydi, H- kunduzi sayraydi, I- kechasi sayraydi.

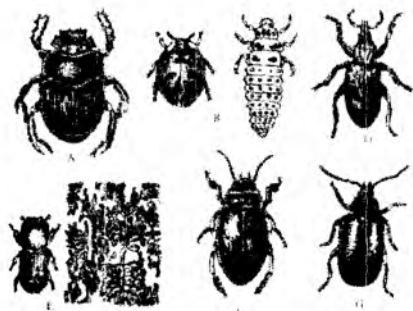
5.3.7. To'liq metamorfoz orqali rivojlanadigan hasharotlar

(Eumetabola): Qattiqqanotlilar, Tangachaantlilar, turkumlari

Qattiq qanotlilar (*Coleoptera*) turkumi. Qattiq qanotlilar, ya'ni qo'ng'izlar oldingi juft qanotlari xitinli qalin ustqanot - *elitra* hosil qiladi. Yupqa pardasimon keyingi qanotlari ustqanotlar ostida taxlangan. Uchayotganda ostqanotlar samolyot parragiga o'xshab aylanadi; ustqanotlar esa ostqanot va qorin qismini himoya qiladi; uchganida ikki tomonga yoyilib, ko'tarish yuzasini hosil qiladi. Og'iz organlari kemiruvchi tipda tuzilgan. Ko'pchilik qo'ng'izlarning tanasida sassiq hid tarqatadigan yoki zaharli moddalar ajratadigan bezlar bo'ladi. Bunday moddalar ularni boshqa hayvonlardan himoya qilish vositasi hisoblanadi. To'pchi qo'ng'iz qo'lansa hidli azotli moddani havoda portlatib, dushmanini qochiradi.

Qo'ng'izlar lichinkasining ko'krak oyoqlari uch juft, g'umbagi erkin tipda bo'ladi. ularning 200 mingga yaqin turi ma'lum. Ko'pchilik turlari tuproq yuzasi, tuproq va hazonlar orasida hayot kechiradi; ayrim turlari (suvsuzarlar, suvsarlar) ikkilamchi marta suvda yashashga o'tgan. Ular

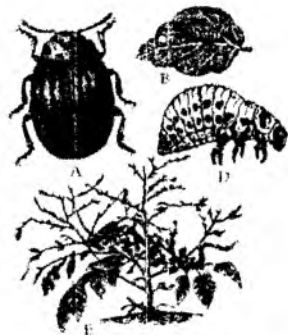
orasida o'simlikxo'rlar, aralash oziqlanadigan turlari va yirtqichlari bor (177-rasm).



177- rasm. Qattiq qanotlilar. A - go'ng qo'ng'izi, B - xon qizi imagosi va lichinkasi, V - lavlagi filtumslug'i, G - tipograf va uning daraxt yog'ochidagi izi, D - suvsar qo'ng'iz. E - poliz qo'ng'izi.

Zararkunanda qo'ng'izlar. Qo'ng'izlar orasida juda ko'p turlari qishloq xo'jalik ekinlarining xavfli zararkunandalari hisoblanadi. Plastinka mo'ylovli qo'ng'izlar (Scarabaeidae) oilasidan may qo'ng'izi (*Melolontha hippocastani*) lichinkasi tuproqda 3-4 yil hayot kechiradi. Lichinkaning beso'naqay tanasi yoysimon bukilgan, boshi yirik va qo'ng'ir tusda bo'ladi. Lichinka daraxtlar ildiziga, voyaga yetgan qo'ng'iz bargiga ziyon yetkazadi.

Bargxo'r qo'ng'izlar (Chrysomelidae) bir necha o'n ming turni o'z ichiga oladi. Kolorado qo'ng'izi va uning qurtlari kartoshkaga katta ziyon keltiradi. Uning vatani Shimoliy Amerika hisoblanadi. Qo'ng'iz XX asr boshlarida G'arbiy Yevropaga, u erdan Rossiyaga kirib kelgan; 80-yillar oxirida O'zbekistonda paydo bo'lgan. Voyaga yetgan qo'ng'izining pushti rangli ustqanotida o'nta qora chiziqlari bo'ladi (178-rasm). Urg'ochi qo'ng'iz 2400 ga yaqin tuxum qo'yadi. Uning qizg'ish- qo'ng'ir tusli lichinkalari kartoshkaga katta ziyon etkazadi. Bir yoz mavsumida Kolorado qo'ng'izining 2-3 nasli rivojlanadi.



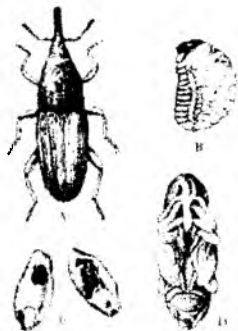
178- rasm. Kolorado kung'izi.

A- qo'ng'iz, B- kartoshka bargidagi tuxumlari; D- qurti, E - qo'ng'iz va uning qurtlari zararlagan kartoshka o'simligi.

Qarsildoq qo'ng'izlar (Elateridae) ning "sim qurtlar" deb ataladigan lichinkalari g'alla va poliz ekinlari ildiziga ziyon yetkazadi.

Mo'ylovdor (Cerambycidae) va *po'stloqxo'r (Ipidae)* qo'ng'izlar lichinkasi daraxtlarning yog'ochlik qismiga katta ziyon keltiradi. Urg'ochi qo'ng'izlar poyaning po'stlog'i ostida va yog'ochli qismida yo'l ochib tuxum qo'yadi.

Xartumli (Curculionidae) qo'ng'izlar lichinkasi daraxtlarga va omborxonada saqlanayotgan donlarga zarar yetkazadi. Qo'ng'izlarning bosh qismi cho'zilib, uzun xartumchaga aylangan. Xartumi uchida kemiruvchi jag'lari bo'ladi. Olma gulxo'ri *Anthonomus pomorum* olma va nok gul qurtaklariga tuxum qo'yadi. Tuxumdan chiqqan lichinka gul murtagi bilan oziqlanadi. Omborxonada saqlanayotgan donlarga ombor uzun tumshuqlisi (*Sitophilus granarius*), ya'ni *mita* (179-rasm) katta ziyon keltiradi. Urg'ochi qo'ng'iz tumshug'i bilan donni teshib unga tuxum qo'yadi. Lichinkasi donning ichki qismini yeydi.



179- rasm. Ombor uzun tumshuq Qo'ng'izi (*Sitophilus granarius*). A- imago, B-qur, D- g'umbak, G- zararlagan don

Yirtqich qo'ng'izlar boshqa umurtqasiz hayvonlar bilan oziqlanadi. *Vizildoqlar (Carabidae)* oilasiga mansub qo'ng'izlar lichinkalari zararkunanda hasharotlarni qiradi. Suluvi qo'ng'izlar (*Calosoma*) hasharotlar lichinkasi bilan oziqlanadi.

Xonqizi qo'ng'izlari (Coccinellidae) - juda foydali hasharotlar. Tanasi yarimshar shaklda, orqa tomoni yumaloq, qorin tomoni yassi. Kattaligi 5-7 mm ga yaqin. Qo'ng'iz ustqanoti qizil yoki sariq bo'lib, qora nuqtalari bor. Bezovta qilingan qo'ng'izlar va ularning lichinkalari tanasidan o'tkir hidli qizg'ish zaharli suyuqlik ajratib chiqaradi. Shuning uchun ularga qushlar va boshqa hasharotxo'r hayvonlar tegmaydi. Xon qizi qo'ng'izlari va ularning lichinkalari shira bitlari, qalqondorlar, kapalaklarning yosh qurtchalari va boshqa mayda hasharotlar bilan oziqlanadi. Etti nuqtali xon qizi *Coccinella septempunctata* (176-rasm) ayniqsa foydali hisoblanadi. Bitta qo'ng'izi bir kunda 50 dan 270 tagacha, hayoti davomida 4-6 minggacha shira bitlarini yeydi. O'zbekistonning janubiy hududlarida poliz ekinlariga poliz qo'ng'izi (*Epilachna chrysolina*) ziyon keltiradi.

*Suvsar qo'ng'izlar (Hydrophilidae)*ning tovon tesharlar deb ataladigan lichinkalari ayniqsa juda ochko'z bo'ladi. Ular mayda qisqichbaqasimonlar, itbalikdar, baliq chavokdari bilan oziqlanib, baliqchilikka birmuncha ziyon keltiradi. Qo'ng'izlar eski hovuzlar va tinch oqadigan suv havzalarida suzgichga aylangan keyingi oyoqlari yordamida suzadi. Oldingi oyoqlari o'rnamalash va o'ljasini tutish uchun xizmat qiladi. Atmosfera havosidan nafas oladi. Qo'ng'iz suv yuzasiga ko'tarilib, traxeya naychalariga va ustqanoti ostiga havo g'amlab oladi. Ular bir suv havzasidan ikkinchisiga uchib o'tishi ham mumkin.

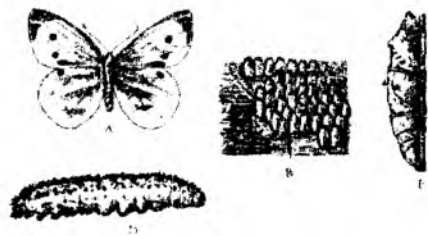
Malhamchi (Meloidae) qo'ng'izlar lichinkalari chigirtkalar tuxumlari va yosh lichinkalar bilan oziqlanadi. Ularning qonidagi zaharli modda kantaridindan ba'zan tibbiyotda malham dorilar tayyorlash uchun foydalaniladi.

Go'ngxo'r qo'ng'izlar (plastinka mo'ylovlilar - *Scarabaeidae* oilasi) hayvonlar tezagi bilan oziqlanadi. Maydaroq (5-8 mm) go'ng qo'ng'izlari tuxumlarini hayvon tezagiga qo'yadi. Lichinkasi tezakda rivojlanib, tuproqda g'umbakka aylanadi. Geotroplar esa tezak ostidan in qazib, unga tuxum qo'yadi, inini tezak bilan to'ldiradi. Bo'xcha qo'ng'iz (*Scarabaeus*

sacer) tezakdan shar yasaydi. Sharlarning biri uning o'zi uchun oziq bo'ladi; boshqasiga esa tuxum qo'yadi. Lichinkasi tezak ichida rivojlanib voyaga yetadi.

Tangachaqanotlilar, ya'ni kapalaklar (Lepidoptera) turkumi vakillarining qanotlari mayda tangachalar bilan qoplangan. Qanot rangi ana shu tangachalardagi pigmentga bog'liq. So'ruvchi xartum tipidagi og'iz organlari spiral shaklda boshi ostida taxlangan. Qurtlarida uch juft ko'krak oyoqlari bilan birga 3-5 juft soxta qorin oyoqlar ham bo'ladi. Qorin oyoqlar bo'g'imlarga bo'linmagan; ularda tirnoqlar o'rniga so'rg'ichlar rivojlangani. Ko'pchilik kapalaklar qurtlari ochiq yashaydi. Ular orasida o'simlik to'qimalari va tuproqda hayot kechiradigan turlari ham bor. G'umbaklari yopiq tipda tuzilgan. Voyaga yetgan kapalaklar gul sharbatini so'rib oziqlanadi. Bir qancha kapalaklarning og'iz organlari reduksiyaga uchragan; voyaga yetgan davrida oziqlanmaydi. Kapalak qurtlari og'iz organlari kemiruvchi bo'lib, qattiq oziqni chaynashga moslashgan. Qurtlari o'simlik to'qimalari bilan oziqlanadi. Ular orasida mevali daraxtlar va ekinlarga ziyon keltiradigan turlari ko'p uchraydi. Bir qancha kapalaklarning qurtlari don, un, yung kabi o'simlik va chorvachilik mahsulotlari bilan oziqlanib, katta ziyon keltiradi.

Oq kapalaklar (Pieridae) oilasiga mansub bo'lgan kapalaklarning qanotlari oqish sarg'ish bo'ladi. Oq kapalaklar (karam kapalagi – *Pieris brassicae*, 180-rasm va boshqalar) ning qurtlari karam, turp, sholg'om va boshqa karamdoshlarga mansub bo'lgan o'simliklarga zarar keltiradi.

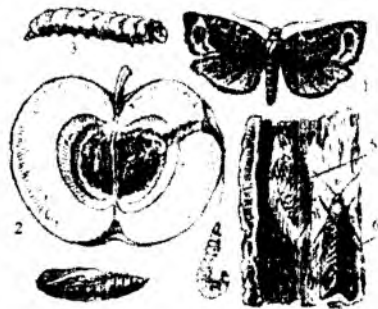


180- rasm. Karam kapalagi (*Pieris brassicae*). A- kapalagi, B- tuxumlari, D - qurti, E- g'umbagi

Yoz faslida dalalarda nimfalidlar (*Nymphalidae*) oilasiga mansub bo'lgan yirik rangdor sadafdor kapalaklar va baxmal kapalaklar (*Satyridae*) oilasi turlari ko'p uchraydi. *Haqiqiy ipak o'rovchilar-Bombycidae* oilasiga mansub kapalaklarining og'iz organlari

rivojlanmagan. Ular voyaga yetgan davrida oziqlanmaydi. Bu kapalaklar tropik iqlimda tarqalgan. Ulardan tut ipak qurti (*Bombyci mori*) ipak tola olish uchun boqiladi. Tut ipak qurti bundan 3,5-5 ming yil avval Xitoyda xonakilashtirilgan bo'lib, hozir tabiatda uchramaydi. Kapalagining qanotlari oqish, kalin tuklar bilan qoplangan, ammo yaxshi rivojlanmaganligi tufayli ucha olmaydi. Qurtlari qorin qismining orqa uchida shoxga o'xshash uzun o'simtasi bor. Ipak qurtlari O'rta Osiyo, Kavkazorti, Xitoy, Yaponiya, Hindiston, Kichik Osiyo, Janubiy Yevropa hududlari va boshqa bir qancha joylarda parvarish qilinadi.

Barg o'rovchilar (Tortricidae) oilasi qurtlari barg o'raydi, yoki mevalar ichida yashaydi. Keng tarqalgan olma mevaxo'ri Laspeyresia pomonella (181-rasm)- mayda tungi kapalak. Qurtlari olma, olxo'ri, ba'zan nok, o'rik mevalarini "qurtlatib" bog'dorchilikka katta ziyon keltiradi. Kapalak barglarga 100 ga yaqin tuxum qo'yadi. Tuxumdan chiqqan qurtchalar dastlab yosh barglar bilan, keyinroq mevalarning yumshoq to'qimasi va urug'lari bilan oziqlanadi. Voyaga yetgan qurtlar po'stloq ostida yoki biror kovakda pilla o'rab, g'umbakka aylanadi. Olma mevaxo'ri rining bir mavsumda 2-3 nasli rivojlanadi. Birinchi nasli bahor oylari oxiri yozning boshida, ikkinchi nasli yezda yetishib chiqadi. Qurtlar daraxt po'stloq ostida yoki tuproqda qishlaydi. Ulardan kelgusi yil bahorda kapalaklar yetishib chiqadi.



181- rasm. Olma mevaxo'ri rining rivojlanishi.

1-kapalak, 2-zararlangan olma, 3-qurt, 4-g'umbak, 5-daraxt po'stlog'i ostidagi g'umbak, 6-daraxt po'stlog'i ostidagi kapalak.

Tunlamalar - Noctuidae oilasi 30 mingdan ortiq turni o'z ichiga oladi. Kapalaklari ko'rimsiz, kulrang yoki qo'ng'ir rangli bo'ladi. Qurtlari ekinlarning xavfli zararkunandasi hisoblanadi. Kuzgi tusham (ko'k qurt) *Agrotis segetum* g'o'za, makkajo'xori, kungaboqar va boshqa ekinlarni

zararlaydi. Ko'sak qurti *Helios obsoleta* g'o'za, makkajo'xori va boshqa ekinlarga katta ziyon yetkazadi.

Arvoh kapalaklar (Sphingidae) oilasiga mo'ylovlari yoysimon. hartumi uzun bo'lgan ancha yirik, tanasi yo'g'on kapalaklar kiradi. Orqa qanotlari oldingi qanotlariga nisbatan kalta bo'ladi. Kapalaklar gul nektari bilan oziqlanadi. Kapalaklar qanotini juda tez-tez qoqib gulning ustida paydo bo'ladi. Arvoh kapalaklarning qurtlari o'simliklarning yerustki qismlari bilan oziqlanadi.

To'lqin qanotlilar Orgyidae oilasi kapalaklari xartumi rivojlanmagan. Qurtlar tanasi uzun tuklar bilan qoplangan. Turli o'simliklarning barglari bilan oziqlanadi. G'umbagi o'simlik qoldikdari ostida yupqa pilla ichida rivojlanadi. Tengsiz ipak qurti *Ocneria dispar* turli mevali va mevasiz daraxtlarga katta zarar yetkazadi.

Asl kuyalar Tineidae oilasi vakillarining qurtlari jundan to'qilgan kiyimlarga, mebel va donlarga ziyon keltiradi. Qurtlarning bosh qismidagi tuklar tartibsiz joylashgan. Kapalaklari ko'rimsiz oqish rangli, og'iz organi rivojlanmagan.

To'pshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang

1. Qo'ng'izlar qanday tuzilgan? A-oldingi qanotlari qalinlashgan, B-keyingi qanotlari kalta, D-ostqanotlari yupqa pardasimon, E-qanotlari bir xil rivojlangan, F-uchganida ustqanotlari ko'tarish yuzasini hosil qiladi, G-ustqanotlari to'rlangan.

2. Oziqlanishiga binoan qo'ng'izlar guruhlari va ularga mansuv turlarni juftlab ko'rsating. A-yirtqich, B-o'simlikxo'r, D-go'ngxo'r: 1-qirsildoq qo'ng'izlar, kolorado qo'ng'izi, 2-bo'xcha qo'ng'iz, 3-so'luv qo'ng'iz, xon qo'ng'izi.

3. Vizildoq qo'ng'izlar uchun xos xususiyatlarni ko'rsating. A-shakli yumaloq, B- qorin tomoni yassi, D-ustqanotlari yashil, qizg'ish yaltiroq. E-asosan bog', poliz va o'rmonlarda uchraydi, F-shilliq qurtlar va hasharotlar lichinkasi bilan oziqlanadi, G-ust qanoti qizil Yoki sariq rangda, qora dog'lan bor, H-shiralar, kapalaklar qurti bilan oziqlanadi, I-gavdasi odatda ancha yirik.

4. Xonqizi qo'ng'izi qanday tuzilgan? (3-to'pshiriqqa)

5. Qo'ng'izlar va ularga mansuv turlarni juftlab ko'rsating. A-qirsildoq qo'ng'izlar, B- xartumli qo'ng'izlar, D-plastinka mo'ylovli qo'ng'izlar, E-go'ngxo'r qo'ng'izlar: 1-bo'xcha qo'ng'iz, 2-mita, 3-kolorado qo'ng'izi, 4-simqurt.

6. Qo'ng'izlar va ularning ahamiyatini juftlab ko'rsating. A-qirsildoq

qo'ng'iz, B-mita, D-kolarodo qo'ng'izi, E-bo'xcha qo'ng'iz, F-may qo'ng'izi, G-suluv qo'ng'iz, H-xon qizi: 1- zararkunanda kapalaklar qurtlarni qiradi, 2- lichinkasi donni yeydi, 3-qurti daraxt nihollar ildizini kemiradi, 4- lichinkasi g'alla va poliz ekinlari ildizini zararlaydi, 5-shira va kapalaklar qurtlari bilan oziqlanadi, 6-qoramollar go'ngidan shar yasaydi, 7-kartoshkaning xavfli zararkunandasi.

7. Mitalar uchun xos belgilar: A-ombor zararkunandasi, B-daraxtlar bargi bilan oziqlanadi, D-lichinkasi tuproqda 4-5 yil yashaydi, E-bug'doy, mosh, loviya va boshqa donlar ichiga tuxum qo'yadi, F-juda mayda, G-lichinkasi don mag'zi bilan oziqlanadi, H-qurtlari yo'g'on, besunaqay, I-qurtlarining tanasi oysimon egilgan.

8. May qo'ng'izi uchun xos belgilar (7-to'pshiriq).

9. Kolarodo qo'ng'izi uchun xos xususiyatlar: A-asl vatani Janubiy Afrika, B-cho'llarda tarqalgan, D-go'ngdan shar yasaydi, E-20 asr 80 yillarida O'zbekistonga kelib qolgan, H-ustqanoti pushti, 10ta qora chiziq bor, G-qurti tuproqda g'umbakka aylanadi, I-shar ichiga tuxum qo'yadi, J-qurtlari va qo'ng'izi ituzumsimonlar zararkunandasi, K-qurtlari sharni ichki tomondan yeb rivojlanadi.

10. Buxcha qo'ng'iz uchun xos xususiyatlarni aniqlang (9-topshiriq). Tangacha qanotlilar qanday tuzilgan? A-qanoti qalin, B-qanoti tangachalar bilan qoplangan, D-og'iz organlari sanchib- so'ruvchi, E-og'iz organlari so'ruvchi, F-qurtlarining ko'krak oyo'qlari bo'lmaydi, G-qurtlarining 3-5 juft qorin oyo'qlari bor, H-qurtlari suyuq oziq bilan oziqlanadi, I-qurtlari og'iz organlari so'ruvchi, J-qurtlari og'iz organlari kemiruvchi, K-qurtlari qattiq oziq bilan oziqlanadi.

11. Tangacha qanotlilar qanday tuzilgan? A-qanoti qalin, B-qanoti tangachalar bilan qoplangan, D-og'iz organlari sanchib- so'ruvchi, E-og'iz organlari so'ruvchi, F-qurtlarining ko'krak oyo'qlari bo'lmaydi, G-qurtlarining 3-5 juft qorin oyo'qlari bor, H-qurtlari suyuq oziq bilan oziqlanadi, I-qurtlari og'iz organlari so'ruvchi, J-qurtlari og'iz organlari kemiruvchi, K-qurtlari qattiq oziq bilan oziqlanadi.

12. Kunduzgi kapalaklar uchun xos belgilar: A-tanasi ingichka, B-mo'ylovlari to'g'nog'ichsimon, D-tanasi yo'g'on, E-qanotlari keng, F-qo'nganda qanotlari vertikal turadi, G-qanotlari ensiz va kalta, H-qo'nganida qanotlari ikki tomonga yoyilib turadi, I-tez-tez qanot qoqib uchadi, J-kunduzi faol, K-kechqurun va tunda faol.

13. Kunduzgi kapalaklar qanday ahamiyatga ega? A- estetik zavq beradi, B-ko'pchiligi zararkunanda, D-ko'pchiligi foydali, E-ayrim turlari xonakilashtirilgan.

14. Tunlam kapalaklar uchun xos xususiyatlar (12-topshiriqqa qarang).

15. Tunlam kapalaklari qanday ahamiyatga ega? (13-topshiriqqa qarang).

16. Kunduzgi kapalaklarni ko'rsating. A-olma qurti, B-ipak qurti, D-

karam kapalagi, E-sadafdorlar, F-satirlar, G-kuyalar, H-g'o'za tunlami, I-apollon.

17. Tunlam kapalaklarni ko'rsating. (16-topshiriqqa qarang)

18. Karam kapalagi va qurti qanday tuzilgan? A-qanotlari oqish, tuklar bilan qoplangan, B-qanotlari oq, cheti qora, qora dog'lari bor, B-gul nektari bilan oziqlanadi, G-oziquanmaydi.

19. Olma qurti rivojlanishini tuxumdan boshlab ko'rsating. A-keyinroq qurtlar yosh mevalarni zararlaydi, B-qurtlar dastlab bargning yumshoq to'qimasi eydi, D-kapalak barg va shonalarga bittadan tuxum qo'yadi, E-qurtlar meva ichiga kirib, urug'ni yeydi, F-qurtlar daraxt kovagiga kirib, pilla uraydi, G-bir haftadan so'ng tuxumlardan qurtchalar chiqadi, H-qurtlar pilla ichida g'umbakka aylanadi.

20. Kapalaklar va ularga xos xususiyatlarni juftlab yozing. A-olma qurti, B-karam kapalagi, D-g'o'za tunlami, E-ipak qurti, F-kuya: 1-ipak olish uchun boqiladi, 2-ko'sak va shonalarni zararlaydi. 3-mevani zararlaydi, 4-yung va teridan tikilgan kiyimlarni zararlaydi, 5-karamni zararlaydi.

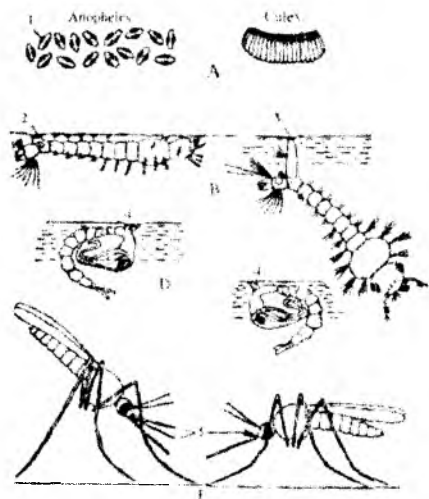
5.3.8. To'liq metamorfoz orqali rivojlanadigan hasharotlar (Eumetabolia): Burgalar, To'rqanotlilar, Ikkiqanotlilar, Pardaqanotlilar turkumlari

Ikki qanotlilar (*Diptera*) turkumi. Ikki qanotlilar eng xilma-xil hasharotlar turkumlaridan biri; 80 mingga yaqin turlarni birlashtiradi. Qanotlari bir juft, odatda tuk yoki tangachalar bilan qoplanmagan bo'ladi. Ikki qanotlilarning ikkinchi juft qanotlari reduksiyaga uchragan. Qanot qoldig'i to'g'nog'ichsimon o'simtaga aylangan. Bu o'simta muvozanat saqlash vazifasini bajaradi. Hasharot uchganida o'simta tebranib, ovoz chiqaradi. Ularning boshi juda harakatchan; og'iz organlari yalovchi, sanchib so'ruvchi yoki so'ruvchi tipda tuzilgan. Lichinkalari oyoqsiz, yoki boshsiz, g'umbagi erkin yoki bochkasimon tipda tuzilgan. Ular orasida yirtqich, qon so'ruvchi va parazitlari bor. Lichinkalari suv, tuproq yoki chiriyotgan organik qoldiqlarda yashaydi. Ikki qanotlilar uchta kenja turkumga bo'linadi.

Uzun mo'ylovlilar (*Nematocera*) kenja turkumiga mo'ylovlari uzun, ko'p bo'g'imli, qorni ingichka hasharotlar kiradi. Qurtlari oyoqsiz, boshi rivojlangan; og'iz organlari kemiruvchi tipda tuzilgan. G'umbaklari harakatchan bo'ladi. Bu kenja turkumga haqiqiy chivinlar, iskaptoparlar, bukur chivinlar, g'urra yasarlar, uzunoyoqlilar, zaxkashlar va boshqalar

kiradi.

Chivinlarlar (Culicidae) oilasi vakillarining og'iz organlari sanchib-so'ruvchi tipda tuzilgan. Erkaklari gul nektari bilan oziqlanadi. urg'ochilari esa qon so'radi. Qon bilan oziqlanish urg'ochilari tuxumlarining yetilishi uchun zarur. Tinch oqar hovuz va ko'lmak suvlar, binolarning suv bosgan yerto'lalari, nam tuproqlar, hatto suvli bochkalarga ham tuxum qo'yadi. Qurtlari atmosfera havosi bilan nafas oladi. Buning uchun ular damba-dam suv yuzasiga ko'tarilib turadi. Bir mavsumda chivinlarning 4-6 nasli rivojlanadi. Oddiy chivin *Culex pipiens* va bezgak chivini *Anopheles maculipens* keng tarqalgan (182-rasm).



182- rasm. Bezgak (Anopheles) va oddiy pashshalar (Culex) rivojlanishini taqqoslash. A - tuxumlar, B - qurtlar, V - g'umbaklar, G - voyaga etgan urg'ochi pashshalar:

1-bezgak pashshasi tuxumlaridagi qalqitgichlar, 2-nafas olish teshigi, 3-nafas olish sifoni, 4-nafas olish shoxchalari, 5-pastki jag' paypaslagichlari.

Chivinlarning hid bilish organi yaxshi rivojlangan. Ular ter hidini va nafas olganda chiqadigan karbonat angidrid gazi konsentratsiyasi o'zgarishini yaxshi sezadi. Chivinlar - juda serharakat hasharotlar. Ular qon so'rish uchun ancha uzoq masofaga uchib borishi mumkin. Tajribada ular oziq qidirib, 18 km masofaga uchib borgan. Chivinlar kunduzlari daraxtlar kovagi, yerto'lalar va o'tlar orasida yashirinib, kechqurun faol qon so'rishga o'tadi. Chivinlar shaharlarda ko'p qavatli binolar yerto'lalarida qishda ham qon so'riishi va rivojlanishi mumkin.

Chivinlar uy hayvonlari va odamlarning tinchligini buzadi. Bezgak chivini tropik mamlakatlarda odamlar o'rtasida bezgak kasalligi qo'zg'atuvchisi - qon sporalisini tarqatadi. Ayrim chivinlar yapon virusli

entsefaliti, tulyaremiya kabi kasalliklarni yuqtirishi mumkin.

Bukur chivinlar (Simulidae) oilasi juda mayda, ko'kragi bukur hasharotlar. Lichinkasi tezoqar daryolarda rivojlanadi. Urg'ochisi tuxumlarini to'p-to'p qilib suv ostiga qo'yadi. Lichinkalari suvni filtrlab, erkagi gul shirasi bilan oziqlanadi; urg'ochilari qon so'radi. Janubiy hududlarda ayrim turlari faqat o'simlik shirasi bilan oziqlanadi. Ular sibir yaras, tulyaremiya, moxov kabi kasalliklarni tarqatadi.

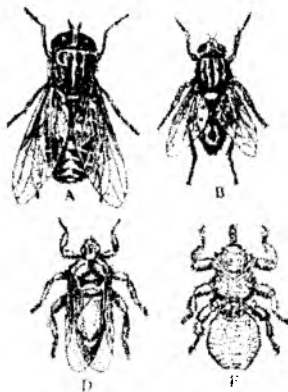
Kuya chivinlar (Psychodidae) oilasi vakillari juda mayda, tanasi uzun tuklar bilan qoplangan; kichik kapalakchalarga o'xshaydi. Iskabtoparlar (Phlebotomus), tropik va subtropik iqlimda, O'rta Osiyoning cho'l mintaqalarida tarqalgan. Urg'ochisi qon so'radi; erkaklari gul nektari bilan oziqlanadi. Qurtlari organik qoldiqlarga boy bo'lgan juda nam joylarda, xususan, g'orlar, daraxtlar kovagi yoki sudralib yuruvchilar va kemiruvchilarning inida rivojlanadi. Bir yilda ikki nasli voyaga yetadi. Iskabtoparlar odamlarga leishmanioz va papatachi isitmasi kabi kasalliklarni yuqtiradi.

G'urra yasalarlar (Cecidomyidae) - juda mayda chivinlar, voyaga etgan davrida oziqlanmaydi, faqat 2-3 kun yashaydi. Qurtlari o'simliklar guli, mevasi, novdasi va bargida g'urra hosil qiladi. G'alla ekinlari xavfli zararkunandasi Gessen chivini (*Mayetiola destructor*) Yevropa, Osiyo va Shimoliy Amerikada tarqalgan.

Kaltamo'ylov to'g'ri chokli ikkiqanotlilar (Brachycera-Orthorrhapha) kenja turkumiga tanasi kalta, qanotlari qisqa va kuchli rivojlangan, mo'ylovlari uch bo'g'imli hasharotlar kiradi. Qurtlarining bosh kapsulasi reduksiyaga uchragan. G'umbagi yopiq tipda tuzilgan. Imagosi g'umbak po'stini bosh ko'krak ustidan "T" shaklida yirtib chiqadi. Bu kenja turkumga so'nalar, qitir pashshalar va boshqa hasharotlar kiradi (183-rasm).

So'nalar (Tabanidae) oilasiga eng yirik qon so'ruvchi hasharotlar kiradi. Tanasining uzunligi 25 mm ga yetadi, ko'zlari yirik, qizg'ish tilla rangda tovlanib turadi. Yosh urg'ochi so'nalar erkaklar singari gul nektari bilan oziqlanadi. Urug'langandan so'ng ular hayvonlar va odam qonini so'radi. Ular kemiruvchilar, kaltakkesaklar va hatto hayvonlarning 2-3 kunlik murdalariga ham xujum qilishi mumkin. Qon so'rgan so'nalar 2-4

kundan so'ng suvga yoki nam tuproqqa tuxum qo'yadi. So'nalar chorva mollarini mahsuldorligini pasaytirishi va ular orasida tulyaremiya, sibir yarasi kasalliklarni tarqatishi tufayli katta ziyon etkazadi. Qoramol so'nasi (*Tabanus bovinus*) keng tarqalgan.



183-rasm. Kalta mo'ylov ikkiqanotlilar.
A - so'na, B - volfart chivini,
V - qonxo'r it chivini, G - qonxo'r qo'y chivini.

Qitir pashshalar (Asilidae)- yirtqich hasharotlar, cho'l va dashtlarda uchraydi. Og'iz organi sanchuvchi tipda tuzilgan. So'lagi zahari bo'ladi. Ular o'zidan yirikroq hasharotlarni ham tutib yeyaveradi. Lichinkasi tuproqda yirtqich hayot kechiradi. Qitirlar juda ochko'z bo'lib, har xil hasharotlar, shu jumladan chivinlar, qandalalar, qo'ng'izlar, zaharli pardaqanotlilarni ovlaydi. Gigant qitir pashsha tanasi uzunligi 4–5 sm ga yetadi.

Kaltamo'ylov doira chokli ikki qanotlilar (Brachycera-Cyclorrhapha) kenja turkumi tanasi kalta va miqti, mo'ylovlari uch bo'g'imli, lichinkasi boshsiz bo'lgan hasharotlardan iborat. Lichinka po'sti g'umbakka aylanish davrida tushib ketmasdan bochkasimon shaklga kiradi va qotib, *soxta pupariyni* hosil qiladi. Bu kenja turkumga ko'pchilik pashshalar kiradi.

Jildirma, ya'ni gul pashshalari (Syrphidae) tanasining rangi ko'pincha zaharli sariq arilarga o'xshab ketadi. Imagosi gul nektari bilan oziqlanadi. Ular qanotlarini to'xtovsiz qoqib, havoda bir joyni o'zida muallaq turish qobiliyatiga ega. Lichinkalari chirindiga boy iflos suvlar, o'simlik shira bitlari koloniyasi, arilar va chumolilar inida yirtqich hayot kechiradi. Bir qancha jildirama pashshalar lichinkasi shiralarning xavfli kushandasi

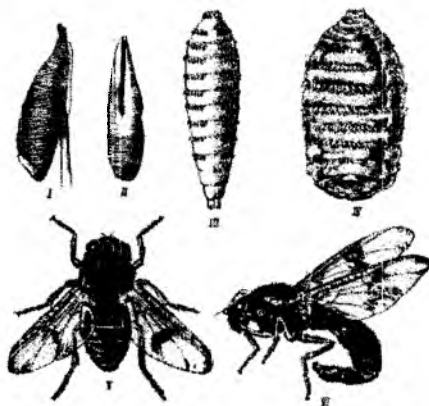
hisoblanadi.

Asl pashshalar (Muscidae) oilasi juda keng tarqalgan kulrang yoki qoramtir rangli hasharotlar. Imagosi gul nektari, organik moddalar chiqindilari, axlat bilan oziqlanadi. Ayrim turlari qon soʻradi. Lichinkalari fitofag, saprofag, yirtqich yoki parazit yashaydi. *Uy pashshasi (Musca domestica)* - yer yuzida keng tarqalgan sinantrop hasharot. Faqat aholi yashaydigan joylarda uchraydi. Pashsha xartumining yastiqchaga oʻxshab kengaygan uchki qismida ogʻiz teshigi joylashgan. Yumshoq lablari yordamida suyuq oziqni soʻrib oladi. Pashshalar qattiq oziq bilan ham oziqlanishi mumkin. Buning uchun ular oziq (qand) ustiga ozroq hazm shirasi chiqaradi. Hazm shirasi taʼsirida suyuqlangan oziqni xartumi orqali soʻrib oladi. Pashshaning moʻylovlarida hid bilish, oyoq panjasi uchida taʼm bilish organlari joylashgan.

Uy pashshasi chiriyotgan organik qoldiqlarga boy axlat uyumlari, hojatxonalar va hayvonlar tezagiga tuxum qoʻyadi. Lichinkasi tuproqqa kirib gʻumbakka aylanaadi. Bir yilda uning 10–12 nasli rivojlanadi. Pashshai ichburugʻ, qorin terlamasi, oʻpka sidi, konyuktivit, poliomiyyelit kabi virus, bakteriya va va har xil yiringli kasalliklar mikroblari, gelmintlar tuxumlarini odamlarga yuqtirishi mumkin. Ayrim pashshalar oʻsimlik toʻqimalari bilan ham oziqlanadi

Kulrang goʻsht chivinlari (Sarcophagidae) oilasi lichinkalari buzilayotgan goʻsht, goʻng va boshqa chiriyotgan organik moddalarda yashaydi. Ular oʻrta mintaqalarda keng tarqalgan. Koʻpchilik turlari tirik tugʻadi. Volfart pashshasi (*Wohlfahrtia magnifica*) Janubiy Yevropa va Oʻrta Osiyoda tarqalgan. Hayvon yonidan uchib oʻtayotgan pashsha jinsiy teshigidan tirik lichinkalarni terisining jarohatlangan joyi, quloq va burun yoʻllari, koʻzga kuch bilan sepib oʻtadi. Lichinkalar tirik toʻqimalar bilan oziqlanadi.

Boʻkalar lichinkalik davrida teriosti toʻqimalarida parazitlik qiladi (184-rasm). Voyaga yetgan boʻkalarining ogʻiz organlari rivojlanmagan, oziqlanmaydi. Boʻkalar oshqozon boʻkalari, teri boʻkalari va tomoq-burun boʻkalari oilalariga ajratiladi.



184-rasm. Oshqozon bo'kasi (*Gastrophilus intestinalis*). A - jundagi tuxumi, B, V, G - har xil yoshdagi qurtlari, D - erkagi, E - urg'ochisi, J - ot oshqozoni devoridagi lichinkalar.

Oshqozon bo'kalari (Gastrophilidae) oilasi tanasi sarg'ish tuklar bilan qoplangan. Urg'ochi bo'kalar issiq yoz kunlari tuxumlarini ot, eshak, tuya va boshqa hayvonlarning bo'yin, oyoq, qorin, yelka qismidagi junlariga yopishtirib qo'yadi. Tuxumlardan chiqqan qurtchalar terini qichishtiradi. Hayvonlar yungini yalaganida qurtchalar og'iz orqali oshqozoniga tushib, uning devorida parazitlik qilishga o'tadi. Qurtlar g'umbakka aylanish axlat bilan tuproqqa tushadi. 25–30 kundan so'ng g'umbakdan qanotli hasharot chiqadi. Ot bo'kasi *Gastrophilus intestinalis* otlarni kuchsizlanib, ozib ketishiga olib keladi.

Teriosti bo'kalari (Hypodermatidae) oilasi urg'ochilari tuxumlarini sutemizuvchilar juniga qo'yadi. Mayda kemiruvchilarda qurtlar migratsiya qilmasdan teri ostida rivojlanadi. Yirik hayvonlarda qurtlar hayvon tanasi orqa qismi terisi ostida parazitlik qiladi. Lichinkalar terini teshib, atmosfera havosi bilan nafas oladi. Voyaga yetgan qurtlar ana shu teshik orqali tuproqqa tushib, g'umbakka aylanadi. G'umbakdan chiqqan hasharotlar gala bo'lib hayvonlarni ta'qib qiladi. Teriosti bo'kalari lichinkasi ba'zida odamda ham bosh terisi ostiga parazitlik qilishi mumkin. Qurtlar ko'zga tushib ko'z shikastlanishi, hatto odamni ko'r qilib qo'yishi mumkin. Qoramol bo'kasi (*Hypoderma bovis*) tipik vakili hisoblanadi.

Burun-tomoq bo'kalari (Oestridae) oilasi tirik tug'adi. Urg'ochi bo'kalar lichinkalarini hayvonlarning burun bo'shlig'iga sepib ketadi. Qurtlari burun bo'shlig'ida rivojlanib, g'umbakka aylanish uchun tuproqqa tushadi. Chorvaga ayniqsa mayda shoxli mollarga qo'y bo'kasi - *Oestrus*

ovis katta ziyon keltiradi. Urg'ochi bo'ka qo' yning burun bo' shlig'iga qurtlarini sepib ketadi. Qurtlar burun bo'shlig'idan nafas yo'llari, miya, peshona suyaklari va boshqa organlarga o'tadu. Qurtlar tuproqqa tushib, g'umbakka aylanadi. G'umbakdan 3-4 hafta ichida imago chiqadi. Bo'kalar zararlagan hayvonlarning nafas olishi qiyinlashib, burun bo'shlig'idan qon aralash yiring keladi. Burun bo'shlig'i va miyada joylashib olgan qurtlar soxta aylanma (tentak) kasali paydo qiladi. Kasallik qish faslida ayniqsa kuchayadi. Kasallangan yosh hayvonlar ko'pincha nobud bo'ladi. Nafas yo'llari zararlanganida esa qo'ylar zotiljam kasalligidan halok bo'ladi.

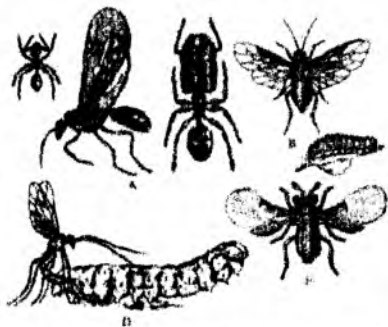
Taxin pashshalari (Tachinidae) oilasi asosan hasharotlarda parazitlik qiladi. Buning uchun ular hasharotlar yoki ular lichinkasi tanasiga, ko'pincha hasharotlar oziqlanadigan o'simlik barglariga tuxum qo'yadi. Taxinlar - ikki qanotlilardan eng foydali hisoblanadi. Ulardan toq ipak qurti paraziti sturmiya (*Sturmia scutellata*) va xasva kushandasi tillarang faziya (*Clytiomyia peIllo*)ni ko'rsatish mumkin.

Qon so'ruvchi pashshalar (Hyppoboscidae) oilasi tuzilishi hayvonlar juni va pat qoplami orasida harakatlanishga moslashgan. Tanasi yassi va keng, qanotlari tanasiga tig'iz tegib turadi; tirnoqlari o'tkir. Ayrim turlarining qanotlari reduksiyaga uchragan. Uzun xartumi yordamida sutemizuvchilar va qushlar qonini so'radi. Kuya pashshasi (*Melophagus ovinus*) hayvonlar qonining kamayib ketishi, terisining yallig'lanishi va junlarining to'kilishiga sabab bo'ladi.

Pardaqanotlilar (Hymenoptera) turkumi. Pardaqanotlilarning qanotlari shaffof, to'rsimon tomirlangan. Oldingi juft qanotlari nisbatan yirik bo'ladi. Og'iz organlari kemiruvchi yoki so'ruvchi tipda tuzilgan. Urg'ochilarida tuxum qo'yish organi rivojlangan. Yuksak pardaqanotlilarda bu organ sanchuvchi nayzaga aylangan. Ko'pchilik turlari qurtlarida oyoqlar bo'lmaydi. Lekin arrakashning soxta qurtlarida uch juft ko'krak oyoqlari bilan birga 6-8 juft qorin oyoqlari ham bo'ladi. G'umbaklari erkin tipda tuzilgan.

Pardaqanotlilar- xilma-xil va keng tarqalgan hasharotlar(185-rasm). Ular turlarining soni 150 mingdan 300 minggacha yetadi. Turkum botik qorinlilar va xipcha bvlililar kenja turkumlariga ajratiladi. Birinchi kenja

turkumda qorin bo'limi birinchi bo'g'imi keng yuza orqali ko'krakka birikadi (arrakashlar, shoxdumlilar). Xipcha bellilarda qorin bo'limi ko'krakka ingichka bo'g'im - bel hosi qilib birikadi (arisimonlar, sariq arilar, chumolilar, yaydoqchilar, bo'rtma yasarlilar).



185-rasm. Parda qanotlilar.

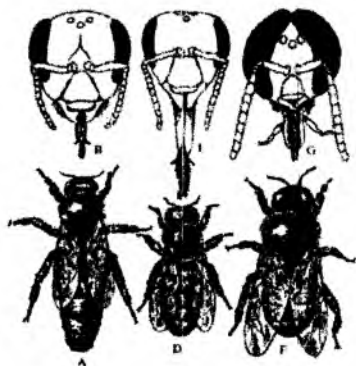
A - chumoli oilasi har xil individlari (chapdai o'ngga - ishchi, erkak, navkar),
B - arrakash, D - tuxum qo'yish uchun kapalak qurtini palaj-layotgan panisk yaydoqchisi, E - trixogramma yaydoqchisi.

Arrakashlar – (Tenthredinidae) oilasi. Urg'ochi hasharotlar arraga o'xshash tuxum qo'ygichi yordamida o'simlikni arralab tuxum qo'yadi. Qurtlarining ko'kragi va qorin qismida oyoqlari rivojlangan bo'lib, *soxta qurtlar* deyiladi. Qorin oyoqlari qurtlarni o'simlikda ushlab turishga yordam beradi.

Shoxdumlilar (*Siricididae*) oilasi keyingi qorin bo'g'imida uzun qattiq o'simtasi bo'ladi. Lichinkalari o'simlikning yog'ochlik qismiga ziyon keltiradi.

Arisimonlar (*Apidae*) oilasining tanasi tuk bilan qoplangan. Orqa oyoqlaridagi panjasining birinchi bo'g'imi kengayib, gul changini yig'ishga moslashgan maxsus chuqurcha - *savatcha* hosil qiladi. Og'iz organlarining tuzilishi ham gul nektarini so'rib olishga moslashgan. Qurtlarini nektar va gul changi bilan boqadi. Tipik vakili asalari (*Apis mellifera*) oila bo'lib yashaydi. Uning har bir oilasida 10000 dan 50000 gacha, ba'zan 100000 gacha ishchi, bitta ona (malika) va bir necha yuz erkak arilar - trutenlar bo'ladi. Oiladagi barcha arilar bitta ona arining nasli hisoblanadi, lekin tuzilishi bilan ular bir-biridan farq qiladi. Ona va erkak arilar ishchilariga nisbatan yirik, qorin bo'limi yo'g'on va cho'ziq bo'ladi. Erkaklarining mo'ylovlari nisbatan uzun, ko'zlari yirik, lekin qanotlari ishchilariga nisbatan kaltaryoq bo'ladi (186-rasm). Ona va ishchi arilar qorni uchki qismida chaquvchi nayzasi bo'ladi. Erkak arilarning zahar

bezlari va nayzasi bo'lmaydi.



186-rasm. Asalari. A, B - urg'ochi ari va uning boshi. V, G - ishchi ari va uning boshi. D, E - erkak ari va uning boshi.

Ishchi arilar jinsiy voyaga yetmagan urg'ochilar hisoblanadi. Ular gulning hidi va rangini yaxshi ajratadi; fasetkali ko'zlari sariq yoki ko'k bo'lib, odam ko'zi ilg'amaydigan ultrabinafsha nurlarni yaxshi sezadi, lekin kizil rangni farqlay olmaydi. Yuqori jag'lari kemiruvchi tipda tuzilgan; ishchilar ular yordamida mumdan kataklar yasaydi, gul changini yalaydi. Pastki lab va pastki jag'lar suyuq nektarni so'rishga moslashgan naysimon uzun xartumdan iborat. Chaqqan arining nayzasi oxirgi qorin bo'g'imi bilan birga uzilib qolib, u halok bo'ladi.

Asalarilar oilasida qat'iy mehnat taqsimoti mavjud. Erkak va ona arilar ko'payish, ishchi arilar oilani boqish vazifasini bajaradi. G'umbakdan chiqqan yosh ishchi arilar dastlabki kunlarda uyani tozalash, keyinroq ona va erkak arilar hamda qurtlarni boqish bilan mashg'ul bo'ladi. Bu davrda ularning maxsus bezlari *asalari suti* ajratib chiqara boshlaydi. Bu suyuqlik bilan ular ona arini boqishadi. Bir necha kundan so'ng ular boshqa ishchi arilar keltirgan oziqni qabul qilish bilan shug'ullana boshlaydi. O'n sakkiz kunlik ishchi arilarning mum bezlari rivojlanadi. Bu davrda ular kataklar qurish bilan mashg'ul bo'ladi. Uyadagi oxirgi kunlarida ishchilar uyani qo'riqdash bilan shug'ullanadi. Hayotining so'ngi 2-3 kuni davomida arilar nektar yig'a boshlaydi. Bitta ari jig'ildoniga 30-40 mg nektar ketadi. Nektar jig'ildonda va kataklarda ari so'lagi fermentlari ta'sirida oddiy karbonsuvlarga parchalanib, asalga aylanadi. Asalari oilasi bir mavsumda 100-120 kg asal, 25-30 kg gul changi tayyorlaydi. Ishchi arilar 25-40 kun yashaydi.

Erkak arilar uyada faqat yoz mavsumida yashaydi. Kuzda ularni ishchi arilar haydab chiqaradi. Ona arilar 7 yilgacha umr ko'radi. Umri davomida bir necha yuz ming tuxum qo'yadi.

Asalarilar gulli o'simliklarni changlantirib, ularning hosildorligini oshiradi. Bitta ari oilasi bir mavsumda 30-40 mingta gulni changlantirishi mumkin.

Yaydoqchilar (Ichneumonoidea) katta oilasi lichinkalik davrida turli hasharotlar va ba'zan o'rgimchaksimonlarda parazitlik qiluvchi hasharotlarning bir necha oilasini birlashtiradi. Urg'ochi yaydoqchilar qorni uchki qismidagi ipga o'xshash tuxum qo'ygichi yordamida tuxumini o'ljasi tanasiga qo'yadi (185-rasm). *Rissa* yaydoqchisi (asl yaydoqchilar oilasi) po'stloq ostidan po'stloqxo'r qo'ng'iz qurtlari bo'lgan joyni aniq topadi. Po'stloqni tuxum qo'ygichi bilan teshib, qurt tanasiga tuxumini qo'yadi. Tuxumdan chiqqan lichinka o'z xo'jayini to'qimalari bilan oziqlanib, o'sha joyda g'umbakka aylanadi.

Trixogrammalar (Scelionidae) oilasi tuxumini kapalaklar tuxumiga qo'yadi. Lichinkasi kapalaklar tuxumi bilan oziqlanib, voyaga yetadi. Tabiatda yaydoqchilar zararkunanda hasharotlar sonini cheklashda katta ahamiyatga ega. Ulardan qishloq xo'jaligi zararkunandalariga qarshi biologik kurashda foydalaniladi.

Chumolilar (Formicidae) oilasi vakillari qornini ko'krak bo'limiga 2 bo'g'imli ingichka bel orqali qo'shilishi, boshining yirik va jag'lari kuchli bo'lishi bilan boshqa pardaqaqotlilardan ajralib turadi. Chumolilar jamoa bo'lib yashaydi. Ularning oilasi bir necha ming, hatto millionlab individlardan tarkib topgan. Individlari orasida bir necha ona, o'nlab erkak va bir necha minglab ishchi chumolilar bo'ladi. Ishchi chumolilar ko'payish qobiliyatini yo'qotgan urg'ochilardan iborat. Ular uya qurish, oziq yig'ish, qurtlarni boqish kabi ishlarni bajaradi. Ishchilari orasida eng yiriklari navkarlik qiladi (185-rasm).

Ishchi chumolilar chala hazm bo'lgan oziq bilan qurtlar, navkarlar va ona chumolini oziqlantiradi. Ular ham o'zaro oziq almashib turishadi. Shunday qilib, ayrim chumolilarningtopgan ozig'i barcha oila a'zolari o'rtasida teng taqsimlanadi.

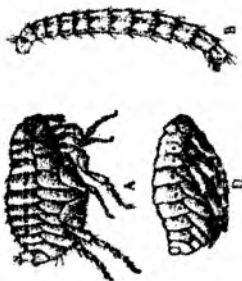
Chumolilar tuproqda juda murakkab, ko'p kamerali in quradi. Sariq

o'rmon chumolisining ini yer ostidagi labirintlar va yer ustidagi gumbazdan iborat. Inning yerosti qismi 1-3 m chuqurlikkacha davom etadigan ko'p tarmoqlangan yo'laklardan iborat. Bu yerda ular qishni o'tkazadi. Gumbaz ostida esa chumoli qurtlari rivojlanadi. Bahorda tuxumlardan qanotli erkak va urg'ochi chumolilar chiqadi. Ular uyadan uchib chiqib, havoda kuyikishgandan so'ng qanotlarini tashlashadi. Urg'ochilari tuproqda kichikroq in qurib, yangi oilaga asos soladi. Ular qo'yg'an tuxumdan endi faqat ishchi chumolilar yetishib chiqadi.

Ko'pchilik chumolilar foydali hasharotlar hisoblanadi. Keng bargli va nina bargli o'rmonlarda yashaydigan sariq o'rmon chumolisi *Formica rufa* zararkunanda hasharotlarni qirib, daraxtlarni himoya qiladi. O'rta Osiyo cho'llarida tarqalgan chopqir faeton chumoli *Cataglyphis mayda* zararkunanda hasharotlar, mevalar, donlar va shuningdek nektar bilan oziqlanadi. Cho'l va sahrolarda uchraydigan qir chumoli - *Messor aralocaspius* o'simliklar doni bilan oziqlanadi. Xonadonlarda uchraydigan sariq fir'avn chumolisi - *Formica pharaonis* turli xil shirinliklarni hush ko'radi. Bog' qora chumolisi *Lasius niger* shira bitlari ajratgan shirin suyuqlikni yalaydi va ularni yirtqich hasharotlardan himoya qiladi.

Burgalar (*Aphaneptera*) turkumi. Tanasi ikki yondan siqilgan qanotsiz hasharotlar. Keyingi oyoqlari sakrovchi tipda tuzilgan (187-rasm). Og'iz organlari qon so'rishga moslashgan. Issiq qonli hayvonlar - sutemizuvchilar va qushlar qonini so'radi. Chuvalchangsimon lichinkasi pol yorig'i, axlatlar, qushlar va sutemizuvchilar inlarida chiriyotgan organik moddalar bilan oziqlanadi. Odamda odam burgasi *Pulex irritans* parazitlik qiladi. Burgalar o'z xo'jayiniga nisbatan kam ixtisoslashgan. Masalan, odam burgasi boshqa sutemizuvchilarning ham qonini so'radi. Kalamush burgasi *Xenopsylla cheopis* odamlar orasida o'lat kasalligini tarqatadi.

To'rqanotlilar (*Neuroptera*) turkumi. Qanotlari qalin to'rlangan, tiniq bo'ladi. Qurtining og'iz organlari so'ruvchi tipda tuzilgan, yirtqich hayot kechiradi. Lichinka o'z o'ljasi terisini o'tkir jag'lari bilan teshib, unga so'lagini to'kadi, suyuq holga kelgan oziqni so'rib oladi. To'rqanotlilar issiq iklidmada keng tarqalgan 3500 ga yaqin turlarni o'z ichiga oladi.



187-rasm. Odam burgasi. A - imago,
B - lichinka, V - g'umbak.

Tillako'zlar (Chrysopidae) oilasiga mayda, havorang qanotli, ko'zlari tovlanib turuvchi hasharotlar kiradi. Imagolari va lichinkalari yirtqich hayot kechiradi. Oddiy tillako'z *Chrysopa* valga juda keng tarqalgan, asosan shira bitlari bilan oziqlanadi. Urg'ochisi barglarning ostki qismidagi shira bitlari koloniyasi yaqiniga tuxum qo'yadi. Tuxumlari maxsus uzun poyachada o'rnashgan.

Chumoli sherlari (Myrmeloniidae) oilasi vakillari tashki ko'rinishidan ninachilarga o'xshab ketadi, lekin qanotlari ninachilarnikiga o'xshash ikki tomonga yoyilib turmasdan qorin qismining ustida taxlanib turadi. Qurtlari tashlandiq yerlarda, ariqlar va devorlar yonida qurgan voronkaga o'xshash inlarining tubida hayot kechiradi. Voronka ichiga tushib qolgan chumolilar va boshqa mayda hasharotlarni kuchli o'roqsimon jag'lari yordamida tutib olib so'radi. O'lja qochmoqchi bo'lib, voronka devoridan yuqoriga ko'tarila boshlaganda tuproq sochib urib tushirishga harakat qiladi. Oddiy chumoli sheri (*Myrmeleo formicaries*) Yevropa va Osiyo cho'llarida keng tarqalgan.

Test to' pshiriqlariga javob bering va bilimingizni baholang

1. Ikki qanotlilar uchun xos belgilarni ko'rsating. A-ikkinchi juft qanoti rivojlanmagan, B-ostki qanoti to'g'nochsimon o' simta hosil qiladi, D-ustki qanoti ingichka, E-ostki va ustki qanoti to'rsimon tomirlangan, F-ostki qanoti tubranib, ovoz chiqaradi, G-ustki qanoti nisbatan kuchsiz rivojlangan.

2. Uzun mo'yovlilar uchun xos belgilar: A-og'iz organlari yalovchi, B-og'iz organlari sanchib-so'ruvchi, D-tanasi ixcham, ingichka, E-tanasi yo'g'on, F-mo'yovlari uch bo' g'imli, G-mo'yovlari ko'p bo'g'imli, H-oyo'qlari kalta, I-oyo'qlari uzun, J-suyuq chirindi oziq, ter, hayvon qonini so'radi, K-gul nektari va qon so'radi.

3. Kalta mo'yovlari uchun xos xususiyatlar nimalardan iborat. (2-

to'pshiriq)

4. Uy pashshalar og'iz organlari qanday tuzilgan? A-yo'g'on va yumshoq xartumdan iborat, B-og'iz organlari uzun va ingichka xartumdan iborat, D-xartum o'tkir qilchalar va tarnovchalardan iborat, E-xartumi uchi kengaygan, F-xartum uchida og'iz teshigi bor, G- tarnovchilar taxlanib, naychani hosil qiladi, H-qilchalar terini teshadi, I-xartumi bosh ostida joylashgan.

5. Uy pashshashi qanday oziqlanadi? A- panjasi ta'm biladi, B-suyuq oziq so'radi, D-qattiq oziqqa so'lak tomizadi, G-urg'ochisi qon bilan oziqlanadi, F-erkagi nektar bilan oziqlanadi, G-so'lagi tarkibida og'riqsizlantiradigan, qonni evitmaydigan modda bor, H-so'lak ta'sirida oziq eriydi, I- oziqni hididan to'padi, J-hayvon va odamni hididan to'padi, K-ter va karbonat angidridga sezgir.

6. Uy pashshasi qanday ko'payadi ? A- tuxumini ko'lmak yoki oqmas suvlarga qo'yadi, B-tuxumini axlat va tezakka qo'yadi, D-qurti tuproqqa chiqib, g'umbakka aylanadi, E-qurti suyuq oziq bilan oziqlanadi, F-qurti suv yuzasiga ko'tarilib atmosferadan nafas oladi, G-qurti suvni fil'trlab oziqlanadi, H-g'umbagi suvda rivojlanadi, I-qurtining boshi va oyog'i bo'lmaydi.

7. Uy pashshasi qaysi kasalliklarni tarqatadi ? A-ichburug', B-bezgak, D-ko'z kasalliklari, E-vabo, F-o'lat, G-polimielit, H-qorin terlamasi, I- yiringli kasalliklar, J-rishta, K-uyqu, L-gijja, M-nevrit.

8. So' nalar uchun xos xususiyatlar : A-voyaga yetgan davrida oziqlanadi, B-erkaklari o'simlik shirasi bilan oziqlanadi, D-urg'ochilari qon so'radi, E-qurtlari hayvonlar terisi ostida parazit, F-suvga yoki nam tuproqqa tuxum qo'yadi, G- g'umbakka aylanish davrida tuproqqa chiqadi, H-qurtlari chirayotgan moddalar bilan oziqlanadi, I-faqat Quyosh chiqib turganda faol uchib, qon so'radi.

9. Bo' kalar uchun xos belgilar (8-topshiriqqa qarang)

10. Chivinlar og'iz organlari qanday tuzilgan? (4- topshiriqqa qarang).

11. Chivinlar qanday oziqlanadi? (5- topshiriqqa qarang).

12. Chivinlar qanday ko' payadi? (6- topshiriqqa qarang)

13. Pardaqanotlilar qanday tuzilgan? A-oldingi qanotlari yirikroq, B-mo'ylovlari taroqsimon, D-ikkala juft qanotlari bir xil kattaliqla, E-qanotlari shaffof, katakchali, F-ayrim turlari qanotsiz, G-gavdasi ingichka, uzun, H-og'iz organlari kemiruvchi- so'ruvchi, kemiruvchi, I-og'iz organlari so'ruvchi-yalovchi, J-urg'ochisi qanotsiz, K-urg'ochisida tuxum qo'yish organi bor, L-bir qancha turlari oila bo'lib yashaydi, M-nerv sistemasi nisbatan sodda tuzilgan tuzilgan.

14. Asalarilar oilasi qanday individlardan iborat? A-bir necha ona, B-bitta ona, D-bir necha ming erkak, E-qanotsiz juda ko'p ishchilar, F-bir necha yuz erkak, G-qanotli ishchilar, H-navkarlar, qanotli erkaklar, I- 10-50 ming ishchilar.

15. Ishchi arilarning hayot davomida bajaradigan ishlarini tartib bilan

belgilang. A-mum bezlari rivojlanib, katak qurishga kirishadi, B-uyani tozalaydi, D-ona, erkak arilar va qurtlarni boqadi, E-nektar yig'adi, F-uyani qo'riqlaydi, G-boshqa ishchi arilar yiqqan oziqni qabul qiladi.

16. Asal hosil bo'lishi jarayon'ini tartib bilan ko'rsating. A-nektar so'lak bilan aralashadi, B-nektar parchalanib, asalga aylanadi, D-ishchi arilar nektar yig'adi, E-aralashma kataklarga joylanadi, F-nektar jig'ildonga o'tadi.

17. Ishchi arilarning chang yig'ishini tartib bilan ko'rsating. A-chang katakchalarga joylanadi, B-gul chang ari tuklariga ilashib qoladi, D-chang ustiga asal solinib, mum bilan suvaydi, E-asalari gulga qo'nadi, F-ari yopishgan changlarni oyog'lari bilan sidirib, savatchasiga joylaydi, G-ari havoga ko'tariladi.

18. Paxmoq arilar uchun xos belgilar: A-oilasi bir necha o'n individdan iborat, B-oilasi ona, ishchi, erkak, navkarlardan iborat, D-oilasida ona, ishchi, erkaklar bor, E- oilasi ko'p minglab individlardan iborat. F- qorni ko'krakka bo'yincha orqali birikkan. G- tanasi tuk bilan qoplangan. H- tanasi oq-qora va sariq yo'l-yo'l tusda, I-ishchilarida qanot bo'lmaydi, J-gul changi, nektar yig'adi, K- oilasini boqadi.

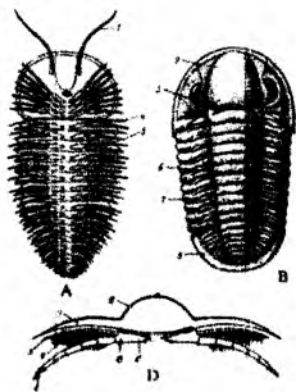
19. Chumolilar uchun xos belgilarni ko'rsating (18-topshriqqa qarang).

20. Pardaqanotlilar nomi va ularga xos belgilarni juftlab yozing: A- chumolilar, B- fir'avin chumoli, D- paxmoq ari, E-asalari, F- erkak ari, G- yaydoqchi: 1-ultrabinafsha nurlarni sezadi, 2- dukkakli ekinlarni changlatadi, 3- ko'payish davrida qanot chiqaradi, 4- hasharotlar lichinkasi va tuxumida parazitlik qiladi, 5- nashtari bo'lmaydi, 6- xonadonlarda yashaydi.

5.4. TRILOBITASIMONLAR (TRILOBITOMORPHA) KENJA TIPI

Trilobitasimonlar tuban tuzilgan eng qadimgi bo'g'imoyoqlilar, paleozoy erasining oxirlarida qirilib ketgan. Tuzilishi halqali chuvalchanglarga o'xshash; tanasi gomonom bo'g'imlardan iborat; oyoqlari ixtisoslashmasdan bir xilda tuzilgan. Ko'pchilik vakillari tanasining keyingi bo'g'imlari qisman o'zaro qo'shilib, dum qalqonini hosil qiladi. Orqa qalqoni tana bo'ylab o'tuvchi ikkita egatgacha orqali markaziy va ikki yon bo'laklarga bo'linadi (188-rasm). Bosh qalqoni ustida joylashgan bir juft murakkab ko'zlari 15 dan 15000 gacha mayda ko'zchalardan iborat. Bosh qalqoni ostidagi og'iz teshigi oldida bir juft uzun ipsimon antennullalari, og'iz teshigi yaqinida to'rt juft boshoyoqlari joylashadi. Har bir tana bo'g'imida bir juftdan oyoqlar bor. Tuban tuzilgan vakillarining gavdasi bosh va bo'g'imlarga bo'lingan tanadan iborat. Bosh

qalqoni ustki tomonida to'rtta bosh bo'g'imlarining chegarasi aniq ko'rinib turadi.



188-rasm. Trilobitasimonlar. A - sodda tuzilgan trilobitaning tuzilish sxemasi (qonin tomondan ko'rinishi), B - dum qalqoni yaxshi rivojlangan trilobita (orqa tomondan ko'rinishi), D - trilobitaning ko'ndalang kesimi:
1-antennula, 2-bosh qalqoni, 3-murakkab ko'zlar, 4-oyoqlar, 5-nafas olish o'simtasi-epipodit, 6-tanasi orqasining o'rta qismi, 7-tanasi yon tomoni, 8-dum qalqoni, 9-jabra yaproq-lari, 10-oyog'ining asosiy bo'g'imi, 11-chay-novchi o'simta.

Trilobitalarning boshi halqali chuvalchaglarning prostomiumiga va bo'g'imoyoqdilarning akroniga mos keladigan qismdan hamda to'rtta bosh bo'g'imidan iborat. Bosh bo'limining tuzilishi bilan trilobitalar bo'g'imoyoqlilarga nisbatan halqali chuvalchaglarga yaqin turadi.

Trilobitalarning oyoqlari oddiy tuzilgan, bir shoxli bo'ladi. Bu shox ham qisqichbaqasimonlar ikki shoxli oyog'ining endopoditiga mos keladi. Oyoqlarning asosiy bo'g'imiga tashqi tomonidan jabra yaproqchalari bilan ta'minlangan uzun o'simta epipodit, ichki tomonidan esa chaynash o'simtasi birikkan bo'ladi. Qarama-qarshi joylashgan oyoqlarning chaynash o'simtali birgalikda chaynovchi organi hosil qiladi. Shunday qilib, trilobitalarning oyoqlari bir necha funksiyani, ya'ni harakatlansh, nafas olish, oziqni ushlab va uni maydalash vazifasini bajaradi.

Trilobitalar paleozoy erasining kembriy, silur va devon davrlarida dengizlarda juda keng tarqalgan. Ular yer qatlamlari yoshini aniqlashda va bo'g'imoyoqlilar evolyusiyasini tushuntirishda muhim ahamiyatga ega.

Bo'g'imoyoqlilar tipining filogeniyasi. Bo'g'imoyoqlilar tipi ajdodlari tanasi ko'p bo'g'imlarga bo'lingan primitiv tuzilgan ko'p tukli halqali chuvalchaglar bo'lgan. Ko'pchilik olimlarning fikricha bo'g'imoyoqlilar bilan halqali chuvalchaglar tuzilishidagi o'xshashlik ularni bitta bo'g'imlilar (Articulata) umumiy tipiga birlashtirish uchun asos bo'ladi.

Bo'g'imoyoqlilarning turli kenja tiplari bir-biridan tanasining bo'limlarga bo'linishi, bosh bo'limining ixtisoslashish darajasi, oyoqlarining tuzilishi va lichinkasining rivojlanish xususiyatlari bilan keskin farq qiladi. Halqali chuvalchanglardan bo'g'imoyoqlilarning kelib chiqish jarayoni tana tuzilishi murakkablashuvi orqali borgan. Bu jarayonda chuvalchanglarning yupqa kutikulasi pishiq tashqi tana skeletiga aylangan, teri-muskul xaltasini alohida muskullarga ajralib ketishi tufayli aralash tana bo'shlig'i - miksotsel paydo bo'lgan. Parapodiylardan yurish oyoqlari, orqa qon tomiridan yurak kelib chiqqan, murakkab ko'zlar rivojlangan. Sefalizatsiya jarayonida tananing oldingi bo'g'imlaridan bosh bo'limi hosil bo'lishi va oldingi parapodiylar og'iz organlariga aylanishi tufayli tanadagi gomonom bo'g'imlar o'rniga geteronom bo'g'imlar paydo bo'lgan. Yuqorida keltirilgan fikrlarning dalili sifatida suvda xayot kechiradigan ayrim bo'g'imoyoqlilarning nafas olish organi tashqi teri jabralaridan iborat ekanligini aytish mumkin. Tuban qisqichbaqasimonlarning jabrasi ham parapodiylardan kelib chiqqan oyoqlar bilan bog'liq. Biroq bo'g'imlarga bo'linganligi bilan ulardan farq qiladi. Bo'g'imoyoqlilarning antennulasi paypaslagichlardan hosil bo'lgan.

Bo'g'imoyoqlilarning eng tuban tuzilgan vakillari jabra bilan nafas oluvchilar va trilobitasimonlar orasida uchraydi. Bu ikki guruh bo'g'imoyoqlilar evolyutsiyasining dastlabki davrlaridanoq mustaqil rivojlanishga o'tgan ikkita ajdoddan kelib chiqqan. Qadimgi qisqichbaqasimonlar kembriy yotqizqlaridan boshlab uchraydi. Evolyutsiya davomida halqali chuvalchanglarning dastlabki to'rtta bo'g'imlarining parapodiylari antennalarni va uch juft jag'larni hosil qilgan.

Traxeyalilar kenja tipi filogenetik jihatdan jabra bilan nafas oluvchilar bilan bog'langan. Ular ikkalasida ham bosh bo'limining shakllanishi bir xil yo'nalishda borgan. Lekin traxeyalilarda antennalar yo'qolib, ularga mos keladigan bo'g'im gangliylari saqlanib qolgan. Traxeyalilar bilan ja'bra bilan nafas oluvchilar og'iz organlari ham o'xshash bo'ladi. Shuning ham uchun ularni yagona ajdodlardan kelib chiqqan, deyish mumkin.

Xelitseralilarning filogenetik yo'li trilobitalardan boshlanadi. Trilobitalar paleozoy oxirigacha yashagan. Ularning avlodlari evolyutsiya

davomida antennularini yo'qotgan; boshidagi birinchi juft o'simtalari xelitseralarga, ikkinchi jufti pedipalpalarga, qolgan ikki jufti oldingi ikki jufti yurish oyoqlariga aylangan. Tana bo'g'imlaridan oldingi ikki jufti ko'pchilik xelitseralilarda bosh bo'limi bilan birlashib yaxlit boshko'krakni, qolgan bo'g'imlari esa oldingi va keyingi qorin bo'limlarini hosil qilgan. Shu sababdan xelitseralilar trilobitasimonlar orqali halqali chuvalchanglar bilan filogenetik bog'langan.

Bo'g'imoyoqdilar evolyutsiyasi ikki parallel filogenetik yo'nalishda borgan bo'lishi mumkin. Ulardan birinchisida dastlab jabra bilan nafas oluvchilar, keyinroq traxeyalilar kelib chiqqan. Ikkinchi yo'nalish trilobitasimonlar orqali xelitseralilarning paydo bo'lishiga olib kelgan. Bunda oligomerizatsiya tufayli halqali chuvalchanglarda tana bo'g'imlari soni tobora kamaya borish birga ayrim bo'g'imlarning ixtisoslashuvi kuchaygan. Oligomerizatsiya tufayli tana bo'g'imlarining geteronomligi, organlarning ixtisoslashuvini ham kuchaygan¹¹.

¹¹ Edward E. Ruppert, Richard S. Fox, Robert D. Barnes, Invertebrate zoology a functional evolutionary approach seventh edition, Thomson brooks/cole, 2008. 330-336 betlar

VI BOB. NINATERILILAR (*ECHINODERMATA*) TIPI

Umumiy tavsifi. Ninaterililar - ikkilamchi tana bo'shliqli hayvonlar, voyaga yetgan davrida tanasi radial simmetriyaga ega. Ko'pchilik turlari besh nurli simmetriyaga ega. Lekin ularning radial simmetriyasi ikkilamchi xarakterga ega bo'lishi bilan bo'shliqichlilarning birlamchi simmetriyasidan farq qiladi. Chunki ularning ajdodlari va lichinkalari bilateral simmetriyali bo'ladi. Ninaterililarning suyuqlik bilan to'lgan selomida ichki organlar joylashgan. Selomning murakkab tuzilishi, undan bir qator sistemalarning hosil bo'lishi bilan ninaterililar boshqa hayvonlardan keskin farq qiladi. Xususan, nina terililarning ambulakral sistemasi ham selomdan kelib chiqadi. Ninaterililar terisi ostidagi biriktiruvchi tuqimada ohak plastinkalardan iborat skelet joylashgan. Bu skelet nina o'xshab tana sirtiga turtib chiqib turadi. Qon aylanish sistemasi va nafas olish organlari rivojlangan; maxsus ayirish sistemasi bo'lmaydi. Nerv sistemasi sodda tuzilgan; ko'pincha teri epiteliysida yoki epiteliyning tana devoriga botib kirgan qismida joylashgan.

Ninaterililar- ayrim jinsli. Ular tuxumidan chiqqan diplevrula lichinkasi metamorfoz orqali voyaga yetadi. Bu tip 5000 dan ortiq dengiz hayvonlari kiradi. Tip eleuterozoilar va poyachali ninaterililar kenja tiplariga ajratiladi.

Eleuterozoilar (*Eleutherozoa*) kenja tipi. Tanasi yulduzsimon, sharsimon yoki ilonga o'xshash shaklda; skeleti sovutga o'xshash yoki qisman reduksiyaga uchragan. Og'iz va anal teshiklari tanasi qarama-qarshi tomonida joylashgan. Erkin yashovchi hayvonlar, ambulakral sistemasi yordamida harakat qiladi.

Poyachali ninaterililar (*Pelmatozoa*) kenja tipi. Pelmatozoilar suv tubiga poyachasi yoki aboral tomoni bilan yopishib hayot kechiradi. Ayrim turlari voyaga yetgan davrida erkin yashaydi. Tanasi xaltaga yoki sharga o'xshash yoki kosacha shaklida bo'lib, skelet plastinkalari bilan qoplangan. Og'zi, anal teshigi, ambulakral va jinsiy sistemalarining teshiklari ustki (oral) tomonida joylashgan.

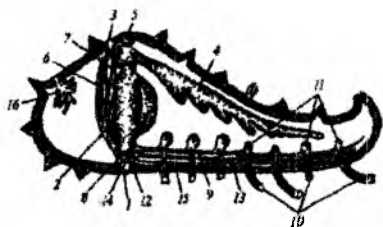
6.1. Dengiz yulduzlari (*Asteroidea*) sinfi

Dengiz tubida, ayrim vakillari qirg'och bo'yida, boshqalari esa bir necha ming metr chuqurlikda uchraydi. Ular suvning sho'rlanish darajasiga juda sezgir bo'lganidan faqat ochiq dengizlarda yashay oladi. Kattaligi 70 sm ga yetadi.

Tashqi tuzilishi. Tanasi yassi, besh nurli yoki ko'p nurli yulduzga o'xshash bo'lib, markaziy diskdan va nurlardan tashkil topgan. Nurlari soni 5 dan 13 gacha yoki ko'proq bo'lishi mumkin. Tanasi ostki tomonida diskning markazidan boshlanadigan ikki xil chiziqlarni ko'rish mumkin. Markazdan nurlarining chetlariga qarab taraladigan chiziqlar *radiuslar*, ularning oralig'ida joylashib, markaziy diskning chetiga kelib taqaladigan kalta chiziqlar esa *interradiuslar* deyiladi. Markaziy diskning og'iz teshigi joylashgan ostki tomoni *oral*, uning chiqaruv teshigi joylashgan qarama-qarshi tomoni esa *aboral* deyiladi. Tanasining ostki tomonidan har bir nur bo'ylab ambulakral egatcha o'tadi. Bu egatcha tubida o'simtalar shaklida harakat organlari – *ambulakral oyoqchalar* joylashgan. Nurlar bo'ylab ikki qator joylashgan ambulakral plastinkalar ambulakral egatchalarni yopib turadi. Markaziy diskning aboral tomonidagi interradiuslardan birining ustida mayda teshikchali *madrepore plastinkasi* bo'ladi. Aboral tomon sirtida mayda ohak ninalari bor. Ayrim vakillarida bunday ninalardan ikkitasi birlashib, qaychiga o'xshash peditsellyariyalarni hosil qilishi mumkin.

Hazm qilish sistemasi. Og'iz teshigi qisqa halqum orqali xaltaga o'xshash oshqozonga ochiladi. Oshqozon qisqa va tor orqa ichakka o'tadi. Orqa ichagi aboral tomon markazidagi chiqarish teshigi orqali tashqariga ochiladi. Oshqozondan har bir nur bo'ylab bir juftan uzun naylar ketadi (189-rasm). Naylarning yon tomonida joylashgan hazm qilish shirasi ishlab chiqaradigan xaltachalari jigar vazifasini bajaradi. Dengiz yulduzlari - yirtqich hayvonlar. Ular ikki pallali mollyuskalar, dengiz tipratikanlari va boshqa sekin harakatlanadigan umurtqasizlar bilan oziqlanadi. Kichikroq o'ljani butunligicha yutadi. Yirikroq o'ljani esa og'zidan tashqariga chiqariladigan oshqozoni bilan qoplab oladi. Bu holda oziq uning tanasidan tashqarida hazm bo'ladi¹².

¹² Edward E. Ruppert, Richard S. Fox, Robert D. Barnes, Invertebrate zoology a functional evolutionary



189-rasm. Dengiz yulduzining ichki tuzilishi sxemasi: 1-og'iz, 2-oshqozon, 3-anus, 4-jigar, 5-madrepur plastinka, 6-o'q organ, 7-tosh nay, 8-ambulakral sistemasi halqa nayi, 9-ambulakral sistema-si radial nayi, 10-ambulakral oyoqlar, 11-oyoqlar ampulasi, 12-qon ay-lanish sistemasi halqa qon tomiri, 13-qon aylanish sistemasi radial qon tomiri, 14-halqum atrofi nerv halqasi, 15-radial nervlar, 16-jinsiy bez.

Ambulakral sistemasi suv bilan to'lgan naylardan iborat, harakatlanish uchun xizmat qiladi. Bu sistemasi aboral tomonda joylashgan madrepor plastinkadan boshlanadi. Plastinkadagi teshikchalar oral tomonga ketadigan tosh nay bilan tutashgan. Halqa naydan har bir nurga radial nay ketadi. Radial naylar ikki yonida kalta yon naychalar joylashgan. Har bir yon naycha bir tomondan tana bo'shlig'idagi qisqaruvchan pufakcha - ampula bilan, ikkinchi tomondan oral tomondagi qisqarish xususiyatiga ega bo'lgan ambulakral oyoqcha bilan tutashgan. Oyoqchalar oral tomonidagi ambulakral egatchalarda 2 yoki 4 qator bo'lib joylashgan so'rg'ichli o'simtalardan iborat. Tanasining harakatlanayotgan tomondagi ampu qisqarishi tufayli dengiz yulduzi harakat qiladi. Ampulalar qisqarganida suv ambulakral oyoqchalarga o'tadi. Oyoqchalar cho'zilib, biron narsaga yopishadi. So'ngra oyoqchalar qisqarib, suv ampulalarga tushadi. Ko'p sonli oyoqchalarning birdaniga qisqarishi tufayli hayvon tanasi asta-sekin oldinga suriladi. Tosh nay devoridagi kiprikchalar yordamida suv ambulakral sistemasi nayi orqali tana ichkarisiga oqadi. Oyoqlardagi so'rg'ichlar yordamida dengiz yulduzlari qoyalarga yopishib, tik ko'tarilishi mumkin. Ambulakral oyoqchalar yordamida dengiz yulduzlari soatiga 3 -5 m tezlikda harakatlana oladi.

Nafas olish organlari. Dengiz yulduzlari va tipratikanlari tanasi sirtida joylashgan yupqa devorli bo'rtmalar - *teri jabralari* deyiladi. Suvda erigan kislorod bo'rtmalar devori orqali tiniq selom suyuqligiga o'tadi. Nafas olish jarayonida ambulakral sistema ham qisman ishtirok etadi.

Perigemal, ya'ni psevdogemal sistemasi ham naylardan iborat

bo'lib, selomdan hosil bo'ladi. Bu sistema og'izoldi halqa nayi va undan nurlar bo'ylab ketgan selom suyuqligi bilan to'lgan radial naylardan iborat. Perigemal sistema naylari nerv sistemasini o'rab olgan. Bu sistema nerv to'qimalarini oziq moddalar bilan ta'minlash va himoya qilish vazifasini bajaradi.

Ayirish sistemasi. Ninaterililarning maxsus ayirish organlari bo'lmaydi. Moddalar almashinuv mahsulotlarini selom suyuqligidagi amyobasimon hujayralar qamrab olib tana devorining eng yupqa joyi, xususan teri jabralari orqali chiqarib tashlanadi. Amyobasimon hujayralarni tideman bezlari va o'q kompleksi organi ishlab chiqaradi. *Tideman bezlar* og'izoldi halqa ambulakral nayida tosh kanalining yonida joylashgan. O'q organi g'ovak to'qimadan hosil bo'lgan uzunchoq xaltaga o'xshash bo'lib, tosh nay yaqinida joylashgan.

Qon aylanish sistemasi ikkita halqa qon tomiri va ulardan nurlar bo'ylab ketadigan radial qon tomirlaridan iborat. Halqa tomirlardan biri og'iz oldida, ikkinchisi- aboral tomondagi anal teshigi yaqinida joylashgan. Halqa tomirlar qon ishlab chiqaradigan o'q organi bilan bog'langan. Ninaterililarning qon tomirlari perigemal sistemasi naylari ichida joylashgan, o'z epiteliysiga ega bo'lmagan lakunlardan iborat. Ichak devori orqali qon suyuqligiga oziq moddalar o'tib turadi. Ninaterililar qoni umurtqali hayvonlarning limfa suyuqligiga o'xshab ketadi.

O'q kompleksi organlari. Ninaterililarning o'q kompleksi organlari tana diskining tik o'qi bo'ylab joylashgan organlar, xususan ambulakral sistemaning madreopor plastinkasi, tosh nay, o'q organi va undagi qon aylanish sistemasi lakunlari, selomdan hosil bo'lgan ikkita o'q sinuslar hamda jinsiy sinusdan iborat.

Nerv sistemasi. Dengiz yulduzlarida bitta asosiy ektonevral (oral) va ikkita qo'shimcha-giponevral va aboral nerv sistemalari bo'ladi. Asosiy ektonevral nerv sistemasi og'izoldi nerv halqasi va undan nurlar bo'ylab ketadigan 5 yoki undan ko'proq radial nervlardan iborat. Bu nerv sistemasidan chuqurroqda giponevral sistema joylashgan. Aboral nerv sistemasi esa markaziy diskning aboral tomonida selom epiteliysi ostida joylashgan nerv halqasidan va undan tarqaladigan radial nervlardan iborat. Ektonevral sistema asosan sezgi vazifasini bajaradi. Qiponevral va aboral

nerv sistemalari esa harakatni boshqarish uchun xizmat qiladi.

Sezgi organlari yaxshi rivojlanmagan. Ambulakral oyoqlari va nurlarining uchki qismida joylashgan kalta paypaslagichlar tuyg'u organlari hisoblanadi. Har qaysi nurning uchidagi paypaslagichlar asosida bittadan oddiy ko'zchalar bor. Ko'zchalar ko'z chuqurchasi tipida tuzilgan, faqat yorug'lik sezadi. O'tkazilgan tajribalar dengiz yulduzlari hidni ham yaxshi ajrata olishini ko'rsatdi.

Jinsiy sistemasi soddra tuzilgan. Dengiz yulduzlari ayrim jinsli. Jinsiy bezlari shingilsimon, nurlarning asosida joylashgan. Bezlar yo'li nurlar oralig'iga ochiladi. Jinsiy hujayralari suvga chiqariladi. Tuxumlar suvda urug'lanadi.

Rivojlanishi. Tuxum hujayrasi to'liq bir tekis bo'linib, kipriklar bilan qoplangan blastulani hosil qiladi. Blastulaning pastki qutbi botib kirib endodermal o'rta ichakni hosil qiladi; blastula gastrulaga aylanadi. Mezoderma esa endodermal o'rta ichak hujayralarining blastotselga ko'chishi tufayli kelib chiqadi. Ichakning yuqori berk uchki qismi ajralib chiqib, selomni hosil qiladi. Gastrula sirtqi qavatining bir qismi botib kirishi natijasida oldingi ichak hosil bo'ladi. Ikkilamchi og'iz teshigi ektoderma qavatining botib kirishi natijasida kelib chiqadi. Ana shuning uchun ninaterililar ikkilamchi og'izli hayvonlar (Deuterostomata) guruhiga kiritiladi. Shunday so'ng orqa chiqaruv teshigi qorin tomonga siljib, lichinka ikki yonlama simmetriyali bo'lib qoladi. Lichinkaning kipriklar chambari faqat og'iz atrofida saqlanib qoladi. Bu davrda lichinka diplevrula deyiladi. Hamma ninaterililarning tuxumidan chiqqan *diplevrula* lichinkasi o'xshash bo'ladi. Ninaterililar sinflari diplevrula lichinkasini bundan keyingi rivojlanishi davomida turli darajada o'zgarishi bilan bir-biridan farq qiladi. Dengiz yulduzlari lichinkalarida kipriklar chambari og'izoldi va og'izorqasi halqalarini hosil qiladi. Bunday lichinka *bipinnariya* deyiladi.

Barcha ninaterililar lichinkasi dastlab ikki tomonlama simmetriyali bo'ladi. Besh yoki undan ham ko'proq nurli simmetriya keyinroq paydo bo'ladi. Nurli simmetriya selom bo'shlig'ini bir necha qismga bo'linib, ulardan ambulakral va boshqa sistemalarining paydo bo'lishi natijasida kelib chiqadi.

Regeneratsiyasi. Dengiz yulduzlarida regeneratsiya xususiyati kuchli rivojlangan. Dengiz yulduzi tanasidan kesib olingan bitta nurdan ham bir butun hayvon rivojlanishi mumkin. Ayrim turlarda hatto nurlar o'z-o'zidan ajralib ketib, yana regeneratsiya qilish orqali jinssiz ko'payish xususiyatiga ega.

Tarqalishi va ahamiyati. Dengiz yulduzlari dunyo okeanining hamma joyida, barcha ochiq dengizlarda uchraydi. Ular ayniqsa tropik dengizlar qirg'og'i yaqinida, marjon riflari orasida juda ko'p bo'ladi. Yirik, ko'p nurli yulduz *Acanthaster* ning ninalari zaharli bo'ladi. Akantaster marjonpoliplar bilan oziq-lanib, katta ziyon keltiradi. Binafsha-qizg'ish rangli *Solaster* ko'pincha boshqa ninaterililarga xujum qiladi. Uzoq Sharq dengizlarida *Asterias* va *Patiria* avlodiga mansub dengiz yulduzlari keng tarqalgan. *Asterias amurensis* Uzoq Sharq dengizlarida, Qizil dengiz yulduzi (*Asterias rubens*) Barents dengizida ustritsa va midiya singari ovlanadigan mollyuskalarni qirib, katta ziyon keltiradi.

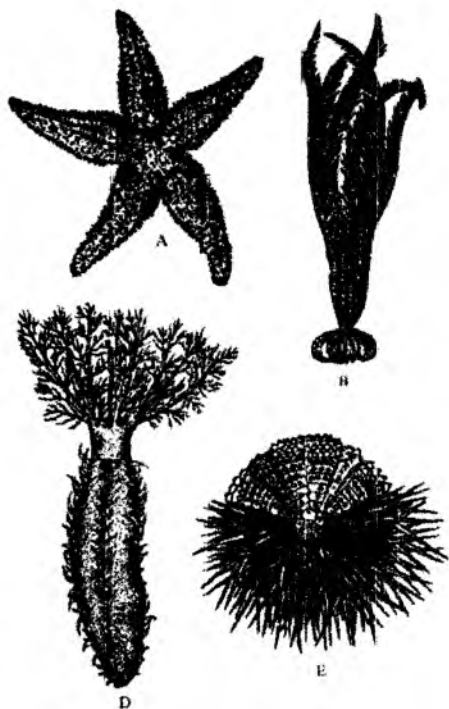
6.2. Dengiz tipratikanlari (*Echinodea*) sinfi

Tanasi qattiq ohak ninalar bilan qoplangan, bentos hayvonlar (190-rasm). Shakli sharsimon, tanasi diametri 2-3 sm dan 15-20 sm gacha yetadi. Ochiq dengizlarda tarqalgan. Dengiz tipratikanlarining 800 dan ortiq turi tarqalgan. Ular tuzilishiga ko'ra to'g'ri va noto'g'ri tipratikanlar kenja sinflariga ajratiladi.

To'g'ri dengiz tipratikanlari ko'pchilik turlarni o'z ichiga oladi; sharsimon tanasida radiuslari bir xil rivojlangan. Anal teshigi aboral tomoni o'rtasida bo'ladi. Shimoliy va Uzoq Sharq dengizlarida *Strongylocentrotus* keng tarqalgan. Shimoliy Atlantikada tarqalgan yirik *Yechinus* jinsiy bezi oziq-ovqat uchun ishlatiladi. Marjon riflari orasida uchraydigan *Heterocentrotus* ninalari uzun va yo'g'on bo'ladi. *Diadema* tipratikanining ingichka va mo'rt ninalari zaharli bo'ladi.

Noto'g'ri dengiz tipratikanlari (Irregularia) kenja sinfida anal teshigi tana diski chetida joylashgan. Tanasi juda kuchli yassilashgan disk yoki yurak shaklda bo'ladi. Ambulakular oyoqlari tanasi ustki tomonida joylashgan bo'lib, harakatlanishda ishtirok etmaydi; faqat nafas olish uchun xizmat qiladi. Noto'g'ri dengiz tipratikanlari loy yoki qumli

bentosda hayot kechiradi.



190-rasm. Ninaterililar. A - dengiz yulduzi, B - dengiz nilufari, D - dengiz bodringlari, E - dengiz tipratikani.

Tashqi tuzilishi. Sharsimon tanasi besh nurli simmetriyaga ega. Pastki yassilashgan oral tomonida og'iz teshigi, qarama-qarshi aboral tomonida anal teshigi, jinsiy organlarining beshta teshiklari va madreopor plastinkasi joylashgan. Og'iz teshigidan tana sirti bo'ylab beshta egatcha o'tadi. Bu egatchalarda ambulakral oyoqchalar joylashgan. Tipratikanlar nurlari bo'lmasada, organlarining joylanishi ularning besh nurli simmetriyali ekanligini ko'rsatadi.

Tipratikanlar skeleti kuchli rivojlangan. Tanasining og'iz va anal teshigi atrofida tashqari hamma qismlari ohak plastinkalardan iborat qattiq sovut bilan qoplangan. Sovut skelet teri ostida ikki qator bo'lib joylashgan o'n juft meridional plastinkalar katoridan iborat (190-rasm). Bu plastinkalar katorining 5 juftida juda ko'p teshikchalar bo'ladi. Teshikchalardan ambulakral oyoqchalari chiqib turadi. Ambulakral plastinkalar o'rtasida birmuncha yirikroq, interambu-lakral plastinkalar

yotadi. Har bir interambulakral plastinka aboral tomonda joylashgan bitta jinsiy plastinka bilan tutashadi. Bu plastinkalarda jinsiy teshigi bo'ladi. Ko'p teshikchali jinsiy plastinkala *medreopor plastinkasi* hisoblanadi.

Ayrim dengiz tipratikanlarining ninasi juda katta, ba'zan tana diametriga nisbatan 2-3 marta uzun bo'ladi. Oddiy ninalari orasida qisqichga o'xshash ninalar - peditsellyariyalar joylashgan. Har bir peditsellyariya harakatchan poyacha va tishli ombirchadan iborat. Peditsellyariyalarning ko'pchiligi tana sirtiga tushgan ekskrementlarni maydalab, tanani tozalash vazifasini bajaradi. Boshqalar himoya uchun xizmat qiladi. Ularning har birida uch juftdan zahar bezlari bo'ladi.

Tipratikanlarning og'iz bo'shlig'ida chaynash organi - *arastu fonari* joylashgan. Bu organ 25 ta ohak to'shchalar va plastinkalardan iborat. Plastinkalardan beshtasi uzun va o'tkir cho'qmorga o'xshash bo'lib, og'iz teshigini o'rab turadigan tishlarni hosil qiladi. Arastu fonarining plastinkalari muskullar yordamida o'zaro harakatchan qo'shilgan. Tipratikanlarning selomi juda keng bo'ladi. Unda barcha organlar joylashgan.

Ovqat hazm qilish sistemasi yupqa devorli ichakdan iborat. Ichak selomda buralib joylashgan. Ichakning hamma qismlari deyarli bir xil yo'g'onlikda bo'ladi. Dengiz tipratikanlari turli mayda hayvonlar yoki suv o'tlari bilan oziqlanadi. Ular suv o'tlarini o'tkir tishlari yordamida toshlar ustidan qirib oladi. Ayrim turlari ko'p miqdorda balchiq yutib, undagi organik qoldiqlarni ajratib oladi.

Nafas olish organlari. Ko'pchilik dengiz tipratikanlari og'zi atrofida 5 juft teri jabralari joylashgan. Ambulakral sistemasi ham nafas olishda ishtirok etadi. Ambulakral, perigemal, qon aylanish va nerv sistemalari dengiz yulduzlariga birmuncha o'xshash tuzilgan.

Jinsiy sistemasi. Dengiz tipratikanlari - ayrim jinsli hayvonlar. Orqa ichagi atrofida beshta jinsiy bezlari (tuxumdonlar yoki urug'donlar) joylashgan. Bezlar yo'li aboral tomondagi beshta jinsiy plastinkalar sirtiga ochiladi. Tuxum hujayrasi tashqi muhitda urug'lanadi.

6.3. Goloturiyalar, ya'ni dengiz ko'zachalari (*Goloturoidea*) sinfi

Goloturiyalar skeleti reduksiyaga uchragan. 600 ga yaqin turi ma'lum.

Tashqi tuzilishi. chuvalchangga o'xshash cho'ziq. Ayrim vakillarining uzunligi 1 m ga yetadi. Tanasi bir uchida paypaslagichlar bilan o'ralgan og'iz teshigi, qarama-qarshi tomonida esa anal teshigi joylashgan. Asosiy tana o'qi gorizontal joylashganligidan oral qutbi tanasi-ning oldingi tomoni, aboral qutbi esa keyingi tomoni hisoblanadi. Oldindan orqaga beshta egatchalar ketgan. Har qaysi egatchada 2 qatordan ambulakral oyoqchalar joylashgan. Ostki uchta egatchada joylashgan oyoqchalari yaxshi rivojlangan bo'lib, so'rg'ichlar bilan ta'minlangan. Ik-kita ustki egatchalardagi oyoqchalar yaxshi rivojlanmagan. Ayrim turlarida oyoqchalar bo'lmaydi. Og'iz teshigi atrofida beshta oddiy yoki shoxlangan murakkab paypaslagichlari bo'ladi. Paypaslagichlar ambulakral oyoqchalarining o'zgarishidan kelib chiqqan bo'lib, har xil tuzilgan. Ayrim turlari paypaslagichlari kalta bo'ladi. Ular yordamida hayvon balchiq yoki qumdan oziqni ajratib oladi. Boshqa goloturiyalarda paypasligichlar kuchli shoxlangan. Ular mayda jonivorlarni tutishga xizmat qiladi.

Ichki tuzilishi. *Hazm qilish sistemasi* uzun naysimon ichakdan iborat. Ichak keyingi qismi kloakaga aylangan. Kloakaga juda ko'p ingchkalardan iborat bezlar- *kyuverov organi* yo'li ochilgan. Bez naychalarining bir uchi berk, ikkinchi uchi kloaka ochilgan. Bez himoya vazifasini bajaradi. Goloturiyaga biron hayvon tegib ketsa, kyuverov organ kloakadan otilib chiqib, hayvon tanasiga yopishib oladi.

Nafas olish organlari. Selomda kloaka ikki yonida joylashgan ikkita yirik xaltacha -*suv o'pkalari* nafas olish vazifasini bajaradi. O'pkalarning keyingi qismi birlashib, umumiy nay bilan kloakaga ochiladi. Dengiz ko'zachalari suvni kloakasi orqali damba-dam so'rib olishi va chiqarib turishi tufayli nafas oladi. Suvda erigan kislorod o'pka devori orqali selom suyuqligiga o'tadi. Suv o'pkalari qisman ayirish vazifasini ham bajaradi. Almashinuv mahsulotlari suv o'pkalardan diffuziya tufayli chiqib ketadi. Selom suyuqligidagi amyobotsit hujayralar almashinuv mahsulotlarini qamrab olib, o'pka devori orqali suvga chiqariladi.

Ambulakral sistemasi boshqa ninaterililar singari halqasimon ambulakral nay va undan boshlanadigan beshta radial naylardan iborat. Radial naylar kalta naychalar orqali ambulakral oyoqlar va ampulalar bilan tutashgan. Dengiz ko'zachalari ham qorin qismida uch qator joylashgan ambulakral oyoqchalar yordamida harakatlanadi. Oyoqsiz goloturiyalarning faqat halqa nay bor.

Qon aylanish sistemasi yaxshi rivojlangan bo'lib og'izoldi halqa qon tomiri va undan boshlanadigan 5 ta radial lakunlardan iborat. Halqa qon tomirdan yana 2 ta yirik orqa va qorin sinuslari chiqadi. Mayda qon tomirlar suv o'pkalari devorini ham to'r shaklida o'rab oladi. Shuning uchun kislorod suvdan dastlab qonga, undan esa tana bo'shlig'iga o'tadi. Perigemal sistemasi radial naylardan iborat.

Nerv sistemasi dengiz yulduzlarinikiga o'xshaydi. Lekin endonevral sistemasi bo'lmaydi. Paypaslagichlari tuyg'u a'zosi hisoblanadi. Ko'zlari bo'lmaydi. Ayrim goloturiyalarda statotsistlar bo'ladi.

Jinsiy sistemasi. Ko'pchilik turlari ayrim jinsli. Jinsiy bezi bir boylam uzun naychalardan iborat. Naychalar bitta umumiy yo'l bilan tananing orqa tomonida tashqariga ochiladi. Tuxumi suvda urug'lanadi. Tuxumdan barcha ninaterililarga xos bo'lgan diplevrula lichinkasi chiqadi. Diplevrula goloturiyalarga xos bo'lgan aurikulyariya lichinkasiga aylanadi. Aurikulyariyaning tanasi oval shaklda, qorin tomonidagi kipriklar bilan o'ralgan chuqurchasida og'iz teshigi bor. Aurikulyariya suv tubiga tushib, voyaga yetgan goloturiyaga aylanadi.

AutotomiY. Dengiz ko'zachalari kuchli ta'sirlanganida kloakasi yirtilib, undan ichki a'zolarining bir qismi (ichagi, chap o'pkasi) yoki hammasini chiqarib tashlaydi. Hayvon qisqa muddatda yetishmagan organlarini qayta tiklaydi. Oyoqsiz goloturiyalar esa tanasining keyingi qismini uzib tashlash xususiyatiga ega. Uzilib qolgan qismlardan yetishmagan organlar qayta tiklanadi.

Goloturiyalar sinfi 5 turkumga bo'linadi.

Daraxtsimon paypaslagichlilar (Dendrochirota) turkumi paypaslagichlari uzun, daraxtga o'xshash shoxlangan bo'lib, tanasi ichiga tortiladi. Bu turkum vakillari sifatida dengiz bodringlaridan Cucumaria frondosa ning ko'rsatish mumkin. Uning kattaligi 50 sm keladi, Barents

dengizida uchraydi. Dengiz bodringlarining bir necha turi ovlanadi.

Qalqonsimon paypaslagichlilar (Aspidochirota) turkumiga shoxlanmaydigan kalta paypaslagichli goloturiyalar kiradi. Haqiqiy goloturiyalar (Holothuria) ancha yirik (50 sm gacha) bo'lib, tropik dengizlarda tarqalgan. Ular ovlanadi. Yaponiya, Xitoy kabi Osiyo mamlakatlarida tre-panglar (Stichopus) go'shti ovlanadi. Ichki organlari chiqarib olinib, kuritilgan trepanglar sotishga chiqariladi. Ularning qattiq skeleti rivojlanmaganligi tufayli go'shti yumshoq bo'ladi. Uzoq Sharq dengizlarida tarqalgan yapon trepangi (*S. japonicus*) uzunligi 20 sm ga yetadi.

6.4. Ilondumlilar, ya'ni ofiuralar (*Ophiuroidea*) sinfi

Tashqi tuzilishi. Ofiuralar tashqi ko'rinishi dengiz yulduzlariga o'xshaydi. Lekin ulardan bir qancha belgilari bilan farq qiladi. Tanasi besh nurlli simmetriyaga ega bo'lib, markaziy diskdan va nurlardan iborat. Ofiuralarning nurlari markaziy diskdan keskin ajralib turadi. Nurlar uzun va ingichka ba'zan dixotomik shoxlangan. Nurlari ichida ichak yoki jinsiy bezlar bo'lmaydi. Tanasining ostki tomonida og'zi bor; chiqarish teshigi bo'lmaydi. Nurlarining skelet plastinkalari to'rt qator bo'lib joylashgan. Nurlari ichida o'q skeleti rivojlangan.

Ichki tuzilishi. *Hazm qilish sistemasi* og'iz bo'shlig'i va burmali oshqozondan iborat. Orqa ichagi, anal teshigi va jigar o'simtasi bo'lmaydi. Ambulakral sistemasi dengiz yulduzlarinikidan birmuncha farq qiladi. Madreopor plastinkasi oral tomonda joylashgan, unda faqat bitta teshik bor. Ambulakral oyoqlarida ampulalar va so'rg'ichlar bo'lmaydi. Oyoqlar nafas olish va qisman tuyg'u vazifasini bajaradi. Ofiuralar nurlarini ilonga o'xshab egib harakatlanadi. Selom faqat markaziy nerv diskida bo'lib, tor nay shaklida nurlari ichiga ham kiradi.

Nafas olish va ayirish organlari rivojlanmagan. Perigemal sistemasi halqumoldi xalqasi va beshta radial tomirlardan iborat. Bundan tashqari jinsiy bezlar bilan bog'langan aboral halqa tomiri ham bor.

Qon aylanish sistemasi dengiz yulduzlariga o'xshash tuzilgan. Og'izoldi halqa tomiridan nurlarga radial qon tomirlari ketadi. Birmuncha mayda turlarining qon aylanish sistemasi reduksiyaga uchragan.

Nerv sistemasi og'izoldi nerv halqasi va oral tomonida joylashgan beshta radial nervlardan iborat. Radial nervlar va og'izoldi nerv halqasi to'qimalarga botib kiradi. Giponevral sistemasi ham ancha chuqur joylashgan. Nurlarning harakatchanligi va bo'g'implarga bo'linganligi tufayli radial giponevral tomirlar bo'ylab kichikroq nerv tugunlari hosil bo'ladi. Endonevral sistemasi kuchsiz rivojlangan nerv halqasi va beshta kalta nervlardan iborat.

Jinsiy sistemasi. Ofiuralar ayrim jinsli. Markaziy diski oral tomonida nurlari asosida besh juft jinsiy teshiklar joylashgan. Bu teshiklar jinsiy hujayralar saqlanadigan o'nta jinsiy xaltalarga ochiladi. Urg'ochisi jinsiy xaltachalarida tuxumlar etiladi.

Ofiuralar tanasi rangi xilma-xil bo'ladi. Dengiz yulduzlari singari hayot kechiradi. Ko'pchilik turlari nurlarini avtotomiya qilish xususiyatiga ega. Ayrim turlari tanasini ikkiga bo'linishi orqali jinsiz ko'payadi.

6.5. Dengiz nilufarlari (Grinoidea) sinfi

Dengiz nilufarlari - o'troq yashovchi eng qadimgi hayvonlar. Ninaterililar tipining eng yuksak, lekin yo'qolib borayotgan sinfi. Paleozoy va mezozoy eralarida dengizlarda keng tarqalgan. Hozirgi turlarining soni 700 ga yaqin.

Tashki tuzilishi. Qadimgi dengiz nilufarlari o'troq yashagan, tanasi suv ostiga yopishib turadigan poyacha ustida joylashgan. Hozirgi ko'pchilik nilufarlarning poyachasi bo'lmaydi. Maxsus mo'ylovlar yordamida suv tubiga yopishib oladi. Dengiz nilufarlarning tanasi kosachaga o'xshaydi. Kosachadan beshta qo'li boshlanadi. Qo'llar kosacha yaqinida shoxlanganligi tufayli ularning soni unta bo'lib qoladi. Ayrim nilufarlarning qo'li ketma-ket bir necha marta shoxlangan.

Aboral tomonining o'rtasida og'iz teshigi joylashgan. Og'iz teshigidan qullar tomonga ambulakral egatlar chiqadi. Egatlar ham qo'llar singari ikkiga ajralib, qo'llar bo'ylab ketadi. Nilufarlarning ikki yonida pinnulalar deb ataladigan o'sintalari bo'ladi. Ambulakral egatlar pinnulalarda ham bo'ladi. Egatlar ichida juda ko'p so'rg'ichsiz ambulakral paypaslagichlar bo'ladi. Paypaslagichlar nafas olish va tuyg'u vazifasini o'taydi.

Ichki tuzilishi. *Hazm qilish sistemasi* nayi og'iz teshigi, halqum va

ichakdan iborat. Anal teshigi kosachaning oral tomonidagi interradiuslarning birida joylashgan. Ichak bo'shlig'iga jigar yo'li kelib qo'shiladi. Nilufarlar mayda plankton organizmlar va detrit bilan oziqlanadi.

Ambulakral sistemasi og'izoldi halqasi va beshta radial naylardan iborat. Naylar qo'llarning soniga mos ravishda shoxlangan va pirovardida ambulakral paypaslagichlar ichiga kirgan. Og'izoldi halqa kanali mayda tosh naylar bilan tutashgan. Tosh naylar teshikchalar orqali tana bo'shlig'iga ochiladi. Nilufarlar kosachasi devorida ham mayda teshikchalar bo'ladi. Teshikchalar orqali tana bo'shlig'i tashqi muhit bilan bog'langan. Teshikchalar madrepor plastinkasi vazifasini o'taydi. Ayirish va nafas olish organlari rivojlanmagan.

Qon aylanish sistemasi og'izoldi halqa lakunlar, undan qo'llarga va pinnullalarga ketadigan radial lakunlar sistemasidan iborat.

Perigemal sistemasi kuchsiz rivojlangan bo'lib, perigemal halqasi va 5 ta radial naylardan iborat. Selom bo'shlig'i g'ovak to'qima bilan to'lgan. Dengiz nilufarlarida selomdan maxsus besh kamerali bo'shliq - sinus hosil bo'ladi. Kosachaning aboral tomonida joylashgan sinusning ichki devori epiteliy bilan qoplangan bo'lib, ichki tomondan yupqa parda bilan 5 ta kameraga bo'lingan.

Jinsiy sistemasi va rivojlanishi. Dengiz nilufarlari ayrim jinsli. Jinsiy sistemasi o'ziga xos tuzilgan. Besh kamerali sinus ustidan yuqoriga g'ovak o'q organi ko'tariladi. O'q organi uchki qismi jinsiy bezlarni hosil qiladi. Bezlardan qo'llarga beshta shoxcha chiqadi. Shoxchalar qo'llar soniga mos ravishda shoxlangan. Shoxlar uchi pinnullalarga kirib, uchki qismi yopiq kovak jinsiy qopchalarni hosil qiladi. Jinsiy qopchalar devoridagi hujayralardan tuxum yoki urug' hujayralari yetiladi. Yetilgan jinsiy hujayralar pinnulla devorini yorib, tashqi muhitga chiqadi.

Dengiz nilufarlarining kiprikli lichinkasi ham tipritikanlar singari *pluteus* deb ataladi. Pluteus 4 juft qo'llar yordamida planktonda muallaq suzib yuradi. Poyasiz nilufarlar tuxumidan chiqqan lichinka bochkaga o'xshash, og'zi va anal teshigi bo'lmaydi. Lichinka biroz suzib yurib, oldingi tomoni bilan suv tubiga yopishadi. Keyinchalik bu tomon ingichkalashib poyachani, orqa tomoni esa kosachani hosil qiladi.

Kosachasining chetlarilan o'qlar hosil bo'ladi. Keyinroq lichinka poyachasi sinib; uning ustki bo'g'imidan markaziy plastinka hosil bo'ladi. Markaziy plastinkadan mo'ylovlar o'sib chiqib, hayvon voyaga yetgan davriga aylanadi.

Ninaterililar filogeniyasi. Ninaterililar tuzilishining xilma-xilligi ularning kelib chiqishini tushuntirishni qiyinlashtiradi. Anal teshigining blastopor o'rnida paydo bo'lishi, mezodermaning kelib chiqishi va nihoyat uch bo'g'imli lichinkasi ularni ikkilamchi og'izli hayvonlar ekanligini ko'rsatadi.

Ninaterililarning kelib chiqishini ular uchun umumiy bo'lgan diplevrula lichinkasi orqali tushuntirish mumkin. Lichinkaning tuzilishi ninaterililar ajdodlari bilateral simmetriyali oligomer, erkin harakatlanadigan hayvon bo'lganligini ko'rsatadi. Ularning og'iz teshigi tanasining oldingi, anal teshigi keyingi tomoniga yaqinroq joylashgan; selom bo'shlig'i uch juft xaltachalarga ajralgan. Bunday gipotetik organizm faqat ninaterililarning emas, balki hamma ikkilamchi og'izlilar ajdodi bo'lishi mumkin. Chunki ayrim chalaxordalilar lichinkasi ninaterililarning diplevrula lichinkasiga o'xshash, selomi uchga bo'lingan. Xordalilar, xususan lantsetnikning embrional rivojlanishida ham selom uchta bo'limdan iborat davrni o'tadi. Voyaga yetgan hayvonning tana bo'limlari oxirgi juft selomni ikkilamchi tarzda bo'linishi natijasida kelib chiqadi.

Bilateral erkin yashovchi ajdodlarning o'troq yashashga o'tishi bilan dastlabki radial simmetriyali ninaterililar paydo bo'lgan. Dastlabki hayvonlar og'iz tomoni bilan suv tubiga yopishganligi tufayli og'iz teshigi orqaga, ya'ni substratdan uzoqroq tomonga asta-sekin ko'chib o'tib, orqa tomon oral qutbga aylangan.

O'troq yashashga o'tgan hayvonlar og'iz teshigi atrofida keyinchalik suvdan oziq zarralarini yig'ishga moslashgan kiprikli radial ambulaklar egatchalar paydo bo'lgan. Tabiiy tanlash tufayli bu egatchalar eng qulay holatni egallab, ularning soni doimiy 5 ta bo'lib qolgan. Evolyutsiya jarayonida skelet plastinkalari va ichki organlarning joylashishi ham egatchalar joylashishiga, ya'ni radial simmetriyaga moslasha borib, besh nurlu simmetriya kelib chiqqan.

Topshiriqlarga javob yozing va bilimingizni baholang

1. Nınaterililarga xos belgilarni ko'rsating: A-tana bo'shlig'i birlamchi, B-tana bo'shlig'i selom, D- radial simmetriyasi, E- suv tubida yopishib yashaydi, F- ambulakral sistemasi selomdan kelib chiqqan, G- tanasi xitin qoplog'ich bilan qoplangan, H- jabra o'rqali nafas oladi, I- nafas olish sistemasi kuchsiz rivojlangan, J-terisi ostida ohak skeleti bor, K- bosh bo'limi ixtisoslashgan, L- metamorfosiz rivojlaiadi, M- lichinkasi diplevrula deyiladi, N- germafrodit, O- ayrim jinsli.

2. Nınateruililar kenja tiplarini belgilang: A- Eleuterozoylar, B- Qidrizoylar, D-Poyachali nınaterililar, E-Crinozoylar.

3. Nınateruililar kenja tiplari va sinflarning mahallie va ilmiy nomlarini juftlab yozing: A-Dengiz yulduzlari, B- eleuterozoylar, D- ilondumlilar, E dengiz tipratikanlari, F-dengiz ko'zchalari, G- dengiz nilufarlari H- poyachali nınaterililar: 1-Ichinoidea, 2-Asterioidea, 3-Crinoidea, 4-Ophiuroydea, 5-Pelmatozoa, 6-Holoturoidea, 7- Eleuteroidea.

4. Dengiz yulduzlari qanday tuzilgan? A- tanasi markaziy disk, 5-13 nurlardan iborat, B- shakli sharsimon, 5 nurl; D- tanasi uzun ninalar bilan qoplangan, E-ambulakral oyoqchalari nurlar bo'ylab ketadigan ambulakral egatchada joylashgan, F-ambulakral egatchani ambulakral plastinkalar yopib turadi, G- tanasi yassi, H- og'iz teshigidan tana sirti bo'ylab 5 ta egatcha chiqadi, I- og'iz bo'shlig'ida Arastu fonari bor, J- nurlari bo'lmaydi, K- aboral tomon sirtida mayda ohak ninalar bor,

5. Dengiz tipratikanlari qanday tuzilgan? (4-topshiriqqa qarang).

6. Dengiz yulduzi ambulakral sistemasi qismlarini tartib bilan ko'rsating: A - halqa nay, B-tosh nay, D- radial naylar, E- madrepor plastinka, F- ambulakral oyoqchalar va pufakchalar.

7. Nınaterililar o'q kompleksiga qaysi organlar kiradi? A-madrepor plastinka, B-anal teshigi, D-aboral organ, E-tosh nay, F-ambulakral pufakchalar, G-o'q organ, H-ambulakral oyoq-chalar, I- peditsellariyalar, J- halqa naylar, K- qon aylanish sistemasi lakunlari, L- o'q sinusi, M- jinsiy sinus.

8. Nınaterililar sinflari vaularga xos tuzilish belgilarini juftlab yozing: A- dengiz ko'zchalari, B-ilondumlilar, D-dengiz nilufarlari, E-dengiz yulduzlari, F-dengiz tipratikanlari: 1-besh qo'lli kosachaga o'xshash, o'troq yoki erkin yashaydi, 2- nurlari markaziy diskdan ajralib turadi, 3- shakli chualchangsimon, og'iz teshigi atrofida beshta paypaslagichlari bor, 4-og'iz bo' shlig'ida Arastu fonari bor, 5-o'ljasi oshqozoni bilan qoplab oladi.

9. Atamalar va ularga mos tushunchalarni juftlab yozing: A-ambulakral sistema, B-madrepor, D-pseudogemal sistema, E-o'q kompleksi organlari, F- Arastu fonari, G-avtomomiya: 1-dengiz tipratikanlari jag'lari, 2-o'zini o'zi mayib qilish, 3-tana diskining tik bo'ylab joylashgan organlari, 4-suv-tomir sistemasi, 5-nerv tolalarini o'rab turadigan naylar, 6-mayda teshikchali plastinka.

10. Tushunchalar o'rniga 23-rasmdagi raqamlarni yozing: A-anus, B-ambulakral oyoqlar, D-madrepor plastinka, E-jigar, F-og'iz, G-tosh nay, H-jinsiy bez, I-halqa qon tomiri, J-o'q organ, K-oshqozon, L-ambulakral sistema radial nayi, M- nerv halqasi, N-radial qon tomiri, O-ambulakral sistema halqa nayi, P-oyoqlar ampulasi.

11. Nintelerililar sinflari va ularga mansub turlarni juftlab yozing: A-Ichinoidea, B-Asteroidea, D-Crinoidea, E-Ophiuroydea, F-Holoturoidea: 1-qizil dengiz yulduzi, 2-yug'on ignali tipratikan, 3-trepang, 4-poyachasi nilufar, 5-ilondum.

12. Dengiz yulduzi sistematik o'rnini tipdan boshlab tartib bilan ko'rsating: A-Asterias, B-Asteroidea, D-Echinodermata, E-rubens, F-Eleuterozoa

Test topshiriqlarining javoblari

Zoologiya fanlari va tadqiqot metodlari (C=40).

1. A-3, B-5, D-4, E-1, F-2. 2. A-4, B-6, D-5, E-2, F-1, G-3. 3. A-4, B-2, D-5, E-1, F-3. 4. A, B, E, H, J. 5. A, F, G. 6. B, D, E. 7. A, E. 8. B, D. 9. A, B, H, I. 10. D. 2. A-4, B-6, D-5, E-2, F-1, G-3.

Zoologiyaning rivojlanish tarixi (C=46).

1. A, E, F. 2. A-1, B-4, D-2, E-3. 3. A-2, B-1, D-3. 4. A, E, F. 5. B, D, H. 6. A, F, G, H. 7. B, D, E, I. 8. A, F, G. 9. D, E, G. 10. A, B, F. 11. A-2, B-1, D-3, E-4. 12. A-2, B-4, D-3, E-5, F-1. 13. A-3, B-1, D-4, E-2.

Hayvonot dunyosini muhofaza qilish (C=62).

1. A, F, G, H. 2. A-5, B-3, D-2, E-1, F-4. 3. B, D, E, I. 4. D, E, F, H. 5. A, B, G, I. 6. D, E, F, H. 7. A, B, G, I. 8. B, E, G. 9. A, E, I, K. 10. A-2, B-1, D-2, E-5, F-4. 11. A-3, B-4, D-5, E-1, F-2. 12. B, E, G. 13. A, D, E, H, J, L, O. 14. 1-F, 2-D, 3-E, 4-A, 5-B, 6-I, 7-H.

Hayvonlarning tuzilishi, hayot kechirishi, ularni muhofaza qilish (C=32).

1. B, V, E, J. 2. A-3, B-4, V-1, G-3. 3. A-4, B-1, V-2, G-3. 4. A-3, B-4, V-2, G-1, D-6, E-5. 5. 1-G, 2-A, 3-D, 4-B, 5-E, 6-V. 6. A-1, B-5, D-6, E-7, D-3, E-8, J-4, 3-2.

Xivchinlilar sinfi (C=89)

1. A, B, D, H, J. 2. A, D, E. 3. D, F, G. 4. B, F, G. 5. A, B, E. 6. A-5, B-4, D-6, E-7, F-1, G-3, H-2. 7. A-2, B-3, D-1, E-4. 8. A-2, B-5, D-4, E-3, F-1, G-6. 9. A-3, B-4, D-6, E-5, F-1, G-2. 10. A, E, F, H. 11. B, D, G, I. 12. A, D, F. 13. B, D. 14. 1-E, 2-B, 3-F, 4-A, 5-D. 15. B, D, F, H, K. 16. A, D, G, I, J. 17. A, D. 18. B, E. 19. A-4, B-2, D-1, E-3. 20. 1-D, 2-B, 3-G, 4-E, 5-A, 6-F. 21. A-3, B-4, D-6, E-2, F-1, G-7, H-5.

Sarkomastigoforalar tipi Sarkodalilar sinfi (C=82).

1. B, E, F. 2. A-4, B-1, D-2, E-3. 3. D, E, G, J. 4. B, E, F. 5. B, E. 6. A, D, E. 7. A-

5,B-6,D-1,E-3,F-2,G-4. 8.1-D,2-A,3-E,4-B. 9.1-B,2-F,3-H,4-D,5-A,6-E,7-G.
10.A,E,F. 11.B,D,G. 12.A-4,B-3,D-5,E-2,F-1. 13.A-4,B-3,D-5,E-2,F-1.
14.A-3,B-1,D-2. 15.A-2,B-4,D-1,E-3. 16.1-F,2-B,3-G,4-A,5-E,6-D. 17.A-
5,B-1,D-6,E-4,F-2,G-3. 18.A-3,B-5,D-2,E-4,F-1. 19.A-3,B-5,D-4,E-1,F-2,G-6.

Apikomlekslar, Mikrosporidiyalar va Miksosporidiyalar tiplari (S=86).

1.B,E,F,I,K. 2.A,E,F. 3.B,D,G. 4.A-3,B-2,D-5,E-4,F-1. 5.A-3,B-2,D-
5,E-4,F-1.

6.1-D,2-F,3-J,4-L,5-B,6-K,7-E,8-N,9-O,10-A,11-G,12-P,13-I,14-H. 7.A-
3,B-2,D-1. 8.D,E,F,H,J. 9.A,B,G,I,K. 10.A,D,E,H. 11.A-2,B-1,D-2. 12.1-
D,2-F,3-A,4-E,5-B, 6-G. 13.1-E,2-G,3-A,4-F,5-D,6-B. 14.A-1,B-3,E-2.
15.1-B,2-F,3-D,4-A,5-E. 16.A-3,B- 2,D- 5,E-1,F-4. 17.A-5,B-1,D-8,E-6,F-
4,G-2,H-3.

Infuzoriyalar tipi (C=87)

1.A,E,G,J,K. 2.D,E. 3.B,E,H,I. 4.1-E,2-A,3-K,4-D,5-B,6-F,7-H,8-G,9-
J,10-I. 5.A,B,F. 6.D,E,G. 7.A-3,B-4,D-1,E-2. 8.D,E,F,H,K,L. 9.A,D. 10.1-F,2-
B,3-A,4-D, 5-E,6-G. 11.B,E. 12.1-D,2-I,3-A,4-E,5-G,6-F,7-J,8-B,9-H,10-L,11-
K. 13.A-4, B-3, D-1,E-3. 14.A-3,B-1,D-4,E-5,F-2. 15.1-D,2-F,3-A,4-E,5-B.
16.A-3.B-2,D-5,E-1,F-4. 17.A-9,B-4,D-3, E-8,F-1,G-7,H-10,I-2,J-5,K-6.

Tuban ko'p hujayralilar (S=85).

1.A,D,F,H. 2.1-G,2-A,3-D,4-H,8-B,6-E,7-F. 3.A-3,B-2,D-1. 4.A-3,B-1,D-
2. 5.B,E,G. 6.A-4,B-6, D-5,E-2,F-7,G-2,H-1,I-3. 7.A-1,B-2,D-3; 8.A-2,B-1,D-
3. 9.B,F,H,I. 10.A,D,F. 11.1-B,2-G,3-I,4-A, 5-H,6-E,7-K,8-D,9-H,10-F. 12.A-
3, B-2,D-1,E-5,F-4. 13.A-3,B-1,D-2. 14.A-5,B-2,,D-2,E-6,F-1,G-5, H-4. 15.A-
3,B-1, D-2. 16.D,E,G. 17.A-5,B-4,D-2,E-3,F-1,G-7,H-6. 18.A-6,B-1,D-5,E-
2,F-4,G-3.

Bo'shliq ichlilar tipi, Hidroid poliplar sinfi (C=87).

1.A-2,B-3,D-1. 2.A,E,G,I. 3.A-5,B-4,D-6,E-7,F-1,G-2,H-8,I-3.
4.A,B,F,H. 5.B,D. 6.B,F,G. 7.A,D, E,H. 8.B,D,H. 9.A-4,B-1,D-2,E-3.F-6,G-5.
10.1-E,2-B, 3-A,4-D,5-F. 11.1-D, 2-G,3-A,4-F,5-E, 6-B. 12.A,D,E,I,K. 13.1-
F,2-D,3-A,4-G, 5-E,6-B. 14.A-7,B-9,D-5,E-3,F-6,G-10,H-8. 15.A-4,B-3,D-
1,E-2,F-7,G-6,H-5. 16.A-6,B-3,D-1,2,E-7,F-4,G5. 17.A-1,B-3, D-4,E-5,F-6,G-
7,H-8,I-2.

Sifoid meduzalar, Korall poliplar, Taroqlilar (C=82).

1.A,E,G,I. 2.A,B,E,F,J. 3.B,E. 4.A,D. 5.A,F,G,H. 6.B,E,G. 7.1-B,2-F,3-
A,4-G,5-D,6-H,7-E. 8.B,D,F,J. 9.D,G,H,I. 10.A,D. 11.B,E.12.B,D,E,F,I. 3.A-
3,B-4,D-2, E-5,F-1. 14.A,B,F,H,J. 15.D,E. 16.A-6,B-4,D-1,E-7,F-2,G-5,H-3.

17.1-E,2-B,3-A,4-D. 18.A-3,B-5,D-1,E-4,F-2. 19.B,V, G,E,J,K. 20.A-4,B-2,D-6,E-1,F-3,G-5.

Yassi chuvalchanlar tipi Kiprikli chuvalchanglar sinfi (C=78).

1.B,D,E,F,I. 2.A,E,G,H. 3.A,B,F,I. 4.B,E,F. 5.A,F,G. 6.1-E,2-B,3-A,4-D. 7.B,F, G,I. 8.B,E. 9.1-B, 2-E,3-A,4-D. 10.A,B,F,I. 11.1-D,2-B,3-F,4-A,5-E. 12.B,D. 13.1-E, 2-A,3-D,4-F,5-B. 14.A-3,B-6,D-4,5,E-1,F-8,G-7,H-2. 15.A-4,B-3,D-6,E-1,F-5,G-2. 16.A-6,B-3,D-7,E-1,F-2,G-8, H-4,I-11,J-9,K-10,L-5. 17.1-E,2-B,3-F,4-A,5-D.

So'rg'ichlilar sinfi (C=83)

1.E,G,H,I. 2.A,B,D,F. 3.D,E,G. 4.A,B,F,H,I. 5.1-F,2-D,3-B,4-E,5-A,6-G. 6.A-2, B-1,D-3,E-1, F-1,G-4. 7.D,E. 8.B,D,E,G,K. 9.1-D,2-B,3-G,4-H,5-E,6-I,7-A,8-F. 10.1-B,2-D,3-F,4-E,5-A. 11.A-4,B-1,D-2,E-3. 12.A-5,B-10,D-2,E-3.F-1,G-8,H-9, I-7, K-6. 13.A-2, B-4,D-1,E-3. 14.A-4,B-1,D-2,E-3. 15.A-3,B-4,D-8,E-7,F-6, G-2, H-1,I-5. 16.D,E,G,J,K.

Tasmasimon chuvalchanglar sinfi (C=92).

1.A,E,G. 2.B,G,D. 3.B,D,F. 4.A-3,B-1,D-2. 5.A,E,F. 6.A-3,B-2,D-1. 7.1-F, 2-J,3-H,4-B, 5-K,6-D,7- G,8-I,9-A. 8.A-4,B-1,D-5,E-3,F-6,G-2. 9.B,E,G. 10.B,E,G. 11.A,D,F. 12.A,E. 13.E,F,G. 14.1-D,2-A,3-B,4-F,5-G, 6-E. 15.B,D. 16.1-E,2-B,3-A, 4-D. 17.A-3,B-4,D-1,E-2. 18.A-6,B-2,D-5,E-1,F-4,G-3. 19.A-11,B-12,D-1,E-7,F-2, G-9,H-4,I-10,J-8,K-5. 20.1-I,2-B,3- G, 4-F,5-D,6-A,7-H,8-J,9-E. 21.A-1,B-3,D-6, E-2,F-5,G-4.

To'garak chuvalchanglar tipi (C=100).

1.A,B,E. 2.B,D,G,H. 3.B,D,G,H,K. 4.A,D,E,G,J. 5.B,F,H,I,K. 6.A,E,F,I. 7.1-B, 2-D,3-A.8.1-G, 2-F3-B,4-A,5-E,6-D,7-H. 9.A,E,H. 10.1-E,2-B,3-A,4-D. 11.A,E,G. 12.D,E,F. 13.1-F, 2-J,3-A,4-I,5-H,6-B,7-E,8-G,9-D. 14.1-D,2-G,3-B,4-F,5-A,6-E. 15.A-6,B-4,D-1,E-3, F-2,G-5. 16.D,E,G,H. 17.A,E,G. 18.A-6,B-9,D-4,E-10,F-8,G-3,H-12,I-11. 19.A-4,B-6.V-5,G-7,D-2,E-1,J-3. 20.B,D,E,G. 21.A,F,H,J.

Halqali chuvachanglar tipi ko'p tukli halqalilar sinfi (C=71).

1.D,E,F. 2.D,F,E,A,B. 3.A-3,B-2,D-6,E-1,F-5,G-4. 4.A,B,G. 5.B,E,F. 6.A,E,G. 7.B,D,E,H. 8.A-2, B-3,D-1. 9.D,F,G,I. 10.A-2,B-4,D-3,E-5,F-1,G-6. 11.A-2,B-1D-4,E-3. 12.E,F,G,J,K. 13.1-D,2-F, 3-B,4-A,5-G,6-E. 14.A-4,B-2,D-3,E-7,F-8,G-5,H-6.15.A-3,B-2,D-1.16.A-4,B-6, D-3,E-5,F-6, G-2.

Kam tukli halqali chuvalchanglar sinfi (C=85).

1.D,F,G,H. 2.A,E,F. 3.D,E,F,I,J. 4.A-2,B-6,D-3,E-5,F-1,G-4. 5.1-G,2-D,3-A,4-E, 5-B,6-F. 6.A-4, B-5,D-1,E-3,F-1. 7.1-D,2-B,3-A. 8.1-E,2-B,3-

D,4-F,5-A. 9.A,D, G,H,J,K,M. 10.1-D,2-F,3-A,4-G, 5-B,6-E. 11.1-D,2-G,3-B,4-A,5-D,6-E. 12.A-1, B-3,D-2. 13.1-F,2-D,3-A,4-B,5-E. 14.A-3, B-6, D-8,E-9,10,F-1,G-5,H-2,I-7,J-4. 15.A-3,B-2,D-1,E-5,F-6,G-4. 16.A-5,B-3,D-2,E-6,F-4,G-1.

Zuluklar sinfi (C=78).

1.B,E,F,I. 2.A,E. 3.B,E,H,I. 4.A,D,G,H. 5. B,D,F,H. 6.A,E,G. 7.B,F,I,K. 8.1-F,2-B,3-E,4-A, 5-G,6-D. 9.A,E. 10.B,E,F,I. 11.A-3,B-4,D-6,E-5,F-1,G-2. 12.B,D,G,I. 13.A-3, B-4,D-5,E-2,F-1. 14.A-1,B-3,D-2. 15.1-E,2-B,3-A,4-F,5-D. 16.A-6,B-8,D-7,E-1,F-3,G-2,H-4, I-3. 7.A-3,B-5, D-2, E-4,F-2. 18.A,B,E,J,K.

Moluskalar tipi: qalqondorlar va qorinoyoqlilar sinflari (C=78).

1.A,F,G,H,K. 2.B,D,G,I,J. 3.B,D,F,I. 4.A,D,E,H,L,M. 5.A-2,B-4,D-1,E-5,F-3. 6.B,E. 7.1-E,2-I, 3-A,4-G,5-D,6-H,7-F,8-B. 8.1-D,2-F,3-B,4-A,5-E. 9.1-F,2-G,3-D,4-A,5-I,6-E,7-H,8-B. 10.A-4,B-1, D-3,E-2. 11.B,D,E. 12.1-F,2-G,3-D,4-B,5-A,6-E. 13.A-4, B-1,D-2,E-3. 14.A-14,B-2,D-3,E-16, F-4,G-5,H-9,I-15,J-17,K-6,L-7,M-13,N-10.

Ikki pallali mollyuskalar sinfi (C=82).

1.A,E,F. 2.1-D,2-A,3-B. 3.B,E,G. 4.A,E,F. 5.B,D,G. 6.A,D,F. 7.A-5,B-3,D-6, E-1,F-2,G-4. 8.B,E,G,I. 9.A-4,B-3,D-5,E-1,F-2. 10.A-2,B-3,D-4,E-1,F-5. 11.D,F,H,I. 12.1-E,2-B,3-A,4-G, 5-D,6-F. 13.A-2,B-4,D-5,E-6,F-1,G-3. 14.1-F,2-D, 3-A,4-E, 5-H,6-B,7-G. 15.A-2,B-5,D-4,E-1, F-3. 16.A-4,B-2,D-3,E-11,F-9,G-5,H-6,7, I-8,J-10,K-12. 17.1-D,2-B,3-A,4-F,5-E.

Bo'g'imoyoqlilar tipi, Qisqichbaqasimonlar sinfi (C=83).

1.A,D,G,I,J. 2.E,F,G. 3.B,D,G,I. 4.A-2,B-4,D-1E-3. 5. B,D,G,I. 6.A,F,G. 7.B,D,E.8.A-2.B-3,D-1. 9.A,F,G. 10.1-D,2-A,3-G,4-E, 5-B. 11.1-E,2-A,3-I,4-H,5-F,6-B,7-G,8-D. 12.B,D,G. 13.1-D,2-G, 3-E,4-A,5-F,6-B. 14.B,D,E. 15.1-E,2-D,3-B,4-A,5-F. 16.A-3,B-2,D-(16-19),E-4,F-5,G-1, H-(9-13),I-9,J-(6-8),K-19,L-(14,15). 17.A-4, B-5,D-(6,7),E-10,F-9,G-3,H-8,I-1,J-2.

Qisqichbaqasimonlarning xilma-xilligi va ahamiyati (C=78).

1.B,D,E,I,J. 2.A,F,G,H,K. 3. B,D,E,H. 4.A,F,G,I. 5.A,E,F,H,I. 6.B,D,G,J,K. 7.A,E,F,H. 8.D,E,G. 9.A,B,H. 10.A-5,B-3,D-4,E-1,F-6,G-2. 11.1-G,2-F,3-B, 4-E,5-A,6-D. 12.A-4,B-5,D-2,E-1,F-3. 13.A-2,B-6,D-4,E-5,F-1,G-3. 14.1-D,2-I, 3-H,4-G,5-A,6-E,7-B,8-F. 15.A-8,B-3,D-2,E-4,F-1,G-9, H-6,I-5,J-7.

Xelitseralilar kenja tipi, O'rgimchaksimonlar sinfi (C=79).

1.A,B,D,H,J. 2.B,D,G. 3.A,D,F,H. 4.A,G,H,J,K. 5.A-2,B-3,D-1. 6.B,D,F.

7.D,E,G,I. 8.A,E,F,J,K. 9.B,D,H,I. 10.A,B,F,H. 11.1-D,2-E,3-A,4-E,5-B,6-G,7-H. 12.1-E,2-G,3-A,4-J,5-F,6-B,7-K, 8-I,

9-D. 13.A,B. 14.A,D,F. 15.B,E,G. 16.1-G, 2-A,3-F,4-H,5-E,6-D,7-B. 17.A-6,B-3,D-7, E-4,F-5, G-9,H-2,I-8,J-11,K-10,L-1.

O'rgimchaksimonlarning xilma-xilligi (C=66).

1.B,F,G,I. 2.D,E,G,J,K. 3.A,D,F,H. 4.B,E,G,I. 5.A,B,F,H,I. 6.B,E,F,G,H. 7.A,D,F. 8.A,D,I,J,K. 9.B,E,G. 10.A,B,F. 11.D,E,G. 13.1-E,2-D,3-A,4-G,5-F,6-B. 14.A-4, B-1,D-2,E-5, F-3. 15.A-4,B-3, D-2,E-1. 16.A-3,B-5,D-4,E-7,F-2,G-1,H-6.

Traxeyalilar kenja tipi, ko'poyoqlilar sinfi (C=80).

1.A,E,F,H,K. 2.B,E,F,H,J,K,N. 3.B,D,F,I,K. 4.D,E. 5.A,B,F,I. 6.D,E,G,H. 7.E,F,G,I. 8.A,B, D,H. 9.D,E,G,I. 10.A,B,F,H. 11.B,D,G,H. 12.A,E,F,I. 13.A,B,D,G,H. 14.E,F,I,J,K. 15.D,E,F. 16.A,B,G. 17.A-4,B-3,D-1,E-2. 18.A-4,B-1,D-2,E-3. 19.A-5,B-3,D-1,E-2,F-4.

Hasharotlarning tashqi tuzilishi (C=85)

1.D,F,G,H,K. 2.A-4,B-2,D-1,E-5,F-3. 3.A-2,B-1,D-3. 4.D,E,F,H. 5.A-4,B-2,D-3, E-5,F-1. 6.A,B,G,I. 7.A-3,B-1,D-5,E-4,F-2. 8.A-2,B-8,D-3,E-7,F-4,G-1,H-6,I-9,J-5. 9.A,E,F,G,K. 10.B,D,F,H,I,M. 11.A,D,G,J,K. 12.B,E,F,H,I. 13.B,E,F,H. 14.A, D,G,I. 15.B,E,F,H,K. 16.A-11, B-3,D-4,E-1,F-10,G-9,H-12,I-2,J-8,K-6,L-5, M-7.

Hasharotlar sinfi, ichki tuzilishi (C=77)

1.1-E,2-K,3-H,4-B,5-D,6-A,7-J,8-G,9-F,10-I. 2.1-F,2-B,3-E,4-A,5-D. 3.1-E,2-D, 3-B,4-A,5-F. 4.A-3,B-4,D-1,E-7,F-6,G-2,H-5. 5.B,F,G,I,J,M. 6.A,D,E,H,K,L. 7.A,D,E,I,K. 8.A-3,B-2,D-5, E-1,F-4. 9.A-3,B-6,D-4,E-7,F-5,G-2,H-1. 10.A-2, B-8,D-3,E-7,F-4,G-1,H-6,I-9,J-5. 11.A-4, B-16,D-7,E-14,F-11,G-6,H-15,I-3,J-8, K-5,L-14,M-12,N-17.

Hashartlarning ko'payishi va rivojlanishi (C=75)

1.B,E,F,H,K. 2.1-B,2-E,3-D,4-A. 3.D,E. 4.A,E,F. 5.B,D,F,H. 6.B,D,G. 7.D,E,F,I,J,M. 8.A,E,F,H,I,L. 9.A,B,G,H,K,L. 10.D,E,F,H. 11.A,B,G. 12.A-3, B-2,D-1,E-4. 13.A-2,B-3,D-1. 14.A-3,B-2,D-1. 15.A-8, B-3,D-7,E-2,F-5,G-1, H-4,I-6. 16.D,E,F,I. 17.A-3,B-2,D-4,E-7,F-1,G-6,H-5.

Chala o'zgarish orqali rivojlanadigan hasharotlar (C=82)

1.A,D,E,F. 2.A,E,F,I. 3.B,E,F. 4.A-3,B-1,D-2. 5.A,E,F,I. 6.A-2,B-3,D-1. 7.B,G, H,I. 8.B,D,G,H. 9.A,E,F,H,J,L. 10.B,D,G,I,K,M. 11.A-2,B-3,D-3,E-1. 12.B,D, H,I,K,L. 13.A, D,G. 14.A,B,G,H. 15.A,E,G. 16.A,B,F. 17.D,E,G. 18.A,E,F, G,I,L. 19.B,E,F. 20.B,D,E,F. 21.B,D, F,I.

Qattiqqanotlilar, tangachaqanotlilar (C=86)

1.A,D,F. 2.A-3,B-1,D-2. 3.D,E,F,I. 4.A,B,G,H. 5.A-4,B-2,D-3,E-1.
6.A-4,B-2,D-7,E-6,F-3, G-1,H-5. 7.A,E,F,G. 8.B,D,H,I. 9.A,E,F,G,J.
10.B,D,H,I,K. 11. B,E,G,J,K. 12.A,B,E,F,J. 13.A,D. 14.D,G,H,I,K. 15.B,E.
16.D,E,F,I. 17.A,F,G. 18.B,D. 19.1-D,2-G,3-B,4-A,5-E, 6-F,7-H. 20.A-
3,B-5,D-2,E-1,F-4.

Ikki qanotlilar va Parda qanotlilar (C=105)

1.A,B,F. 2.B,D,G,I,K. 3.A,E,F,H,K. 4.A,E,F,I. 5.A,B,D,H,I. 6.B,D,E,I.
7.A,D, G,H,I,L. 8.B,D,E,G. 9.A,F,H,I. 10.B,D,G,H. 11.E,F,G,J,K. 12.A,F,G,H.
13.A,E, F,H. 14.B, F,G,I. 15.1-B, 2-D,3-A,4-G,5-F,6-E. 16.1-D,2-F,3-A,4-
E,5-B. 17.1-E, 2-B,3-G,4-F,5-A,6-D. 18.A,D,G,H,J. 19.B,E,I,K. 20.A-3,B-
6,D-2,E-1,F-5G-4.

Ninaterililar tipi (C=73)

1.B,D,F,I,J,M,O. 2.A,D. 3.A-2,B-7,D-4,E-1,F-6,G-3,H-5. 4.A,E,F,G,K
5.B,D,H,I,J. 6.1-E,2-B, 3-A,4-D,5-F; 7. A,E,G,K,L,M. 8.A-3,B-2,D-1,E-5,F-
4. 9.A-4,B-6,D-5, E-3,F-1,G-2; 10.A-3, B-10,D-5,E-4,F-1,G-7,H-16,I-12,J-
6,K-2,L-9,M-14,N-13, O-8,P-11. 11.A-2,B-1,D-4,E-5,F-3. 12.1-D,2-F,3-
B,4-A,5-E.

Foydalanilgan adabiyotlar

Asosiy

1. Mavlonov O., Xurramov Sh. Umurtqasizlar zoologiyasi. T., Mehnat, 1998, -438b.
2. Mavlonov O., Xurramov Sh., Norboev Z. Umurtqasizlar zoologiyasi. T., "O'zbekiston", 2002. -462 b.
3. Mavlonov O., Xurramov Sh., Eshova X. Umurtqasizlar zoologiyasi. T., "O'zbekiston milliy ensiklopediyasi, 2006. - 464 b.
4. Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных. М.: "Владос", 2002.-590 с.
5. Эдвард Э.Рупперт, Ричард С. Фокс, Роберт Д. Барнс, "Зоология беспозвоночных функциональные и эволюционные аспекты", седьмое издание, М.: Издательский центр -Академия- 2008. 1870 стр.
6. Jon G.Houseman, Digital Zoology, Version 1,0 Student Workbook And, CD-ROM, University of Ottawa, 2000. -162 pag.

Qo'shimcha

1. Mavlonov O., Najimova S., Nishanbaeva M. Zoologiyani o'qitish metodlari va texnologiyalari. T., "O'zbekiston milliy ensiklopediyasi", 2005.-160.b.
2. Mavlonov O. Zoologiya. T., "O'zbekiston milliy ensiklopediyasi", 2006. -320 b.
3. Mavlonov O., Azimov J. Zoologiya. T., O'zbekiston milliy ensiklopediyasi, 2009.- 320 b.
4. Mavlonov O. Biologiya (botanika, zoologiya, odam va uning salomatligi, umumiy biologiya). O'quv qo'llanma. T. "Nihol" nashriyoti, 2008 -512 b.
5. Mavlonov O. Biologiya. Repetitor kitobi. Oliy o'quv yurtlariga kiruvchilar va akademik litsey o'quvchilari uchun o'quv qo'llanma. T., "O'qituvchi" Ijodiy matbaa uyi., 2016 – 552 b.
6. Mavlonov O. Zoologiya. T., O'zbekiston milliy ensiklopediyasi, 2010. -320 b.
7. O'zbekiston Pespublikasi Qizil kitobi. 2-jild. Hayvonot olami. 2012.- 216 b.

MUNDARIJA

Darslikdan foydalanish qoidalarini	3
I BOB. HAYVONLAR TO'G'RSIDA UMUMIY MA'LUMOT.....	6
1.1. Zoologiya fanlari va tadqiqot metodlari	6
1.2. Zoologiyaning rivojlanishi tarixi	9
1.3. Hayvonot dunyosini muhofaza qilish.....	14
1.4. Hayvonlarning tuzilishi va hayot kechirishi xususiytlari	19
II BOB. BIR HUYAYRALILAR (<i>PROTOZOA</i>) KENJA DUNYOSI	31
2.1. SARKOMASTIGOFORALAR (<i>SARCOMASTIGOPHORA</i>) TIPI.....	32
2.1.1. XIVCHINLILAR (<i>MASTIGOPHORA</i>) KENJA TIPI.....	33
2.1.2. OPALINALAR (<i>OPALINATEA</i>) KENJA TIPI.....	42
2.1.3. SARKODALILAR, YA'NI SOXTAOYOQLILAR (<i>SARCODINA</i>) KENJA TIPI.....	44
2.2. APIKOMPLEKSLAR (<i>APICOMPLEXA</i>) TIPI.....	54
2.2.1. SPORALILAR (<i>SPOROZOA</i>) SINFI.....	54
2.3. MIKSOSPORIDIYALAR (<i>MYXOSPORIDIA</i>) TIPI.....	63
2.4. MIKROSPOSRIDIYALAR (<i>MICROSPORIDIA</i>) TIPI.....	65
2.5. INFUZORIYALAR - <i>CILIOPHORA</i> TIPI.....	69
2.5.1. Kiprikli infuzoriyalar – <i>Ciliata</i> sinfi	69
2.5.2. So' ruvchi infuzoriyalar (<i>Suctoria</i>) sinfi.....	78
III. BOB. KO'PHUYAYRALILAR (<i>METAZOA</i>) KENJA DUNYOSI.....	82
3.1. PLASTINKASIMONLAR (<i>PLACOOZOA</i>) TIPI.....	85
3.2. G'OVAKTANALILAR (<i>SPONGIA</i>) TIPI.....	87
IV. BOB. HAQIQIY KO'P HUYAYRALILAR (<i>EUMETAZOA</i>) KENJA DUNYOSI.....	98
4.1. BO'SHLIQICHLILAR (<i>COELENTERATA</i>) TIPI.....	100
4.1.1. Hidrozoylar (<i>Hydrozoa</i>) sinfi.....	100
4.1.2. Sifoid meduzalar (<i>Scyphozoa</i>) sinfi.....	109
4.1.3. Korall poliplar (<i>Anthozoa</i>) sinfi.....	112
4.2. TAROQLILAR (<i>CTENOPHORA</i>) TIPI.....	117

4.3. YASSI CHUVALCHANGLAR (<i>PLATHELMINTHES</i>) TIPI.....	121
4.3.1. Kiprikli chuvalchanglar (<i>Turbellaria</i>) sinfi.....	122
4.3.2. So'rg'ichlilar (<i>Trematoda</i>) sinfi.....	129
4.3.3. Monogeniyalar (<i>Monogeniodes</i>) sinfi.....	136
4.3.4. Tasmason chuvalchanglar (<i>Cestoda</i>) sinfi.....	139
4.4. TO'GARAK CHUVALCHANGLAR (<i>NEMATHELMINTHES</i>) TIPI.....	151
4.4.1. Qorinkiprikli (<i>Gastrotricha</i>) sinfi.....	151
4.4.2. Haqiqiy to'garak chuvalchanglar (<i>Nematoda</i>) sinfi.....	152
4.4.3. Qilchuvalchanglar (<i>Nematomorpha</i>) sinfi.....	163
4.4.4. Kinorinxlar (<i>Kinorhyncha</i>) sinfi.....	164
4.4.5. Og'izaylangichlilar (<i>Rotatoria</i>) sinfi.....	165
4.5. NEMIRTINALAR (<i>NEMERTINI</i>) TIPI.....	167
4.6. TIKANBOSHLILAR (<i>ACANTHOCEPHALES</i>) TIPI.....	169
4.7. HALQALI CHUVALCHANGLAR (<i>ANNELIDES</i>) TIPI.....	173
4.7.1. Ko'ptuklilar (<i>Polychaeta</i>) sinfi.....	174
4.7.2. Kamtuklilar (<i>Oligochaeta</i>) sinfi.....	185
4.7.3. Zuluklar (<i>Hirudinea</i>) sinfi.....	192
4.8. MOLLYUSKALAR (<i>MOLLUSCA</i>) TIPI.....	199
4.8.1. Qalqondorlar, ya'ni xitonlar (<i>Loricata, Polyplacophora</i>) sinfi.....	200
4.8.2. Monoplakoforalar (<i>Monoplacophora</i>) sinfi.....	203
4.8.3. Qorinoyoqlilar (<i>Gastropoda</i>) sinfi.....	204
4.8.4. Plastinkajabralilar (<i>Lamellibranchia</i>), ya'ni ikkipallalilar (<i>Bivalvia</i>) sinfi.....	214
4.8.5. Kurakoyoqlilar (<i>Scaphopoda</i>) sinfi.....	222
4.8.6. Boshoyoqlilar (<i>Cephalopoda</i>) sinfi.....	224
V BOB. BO'G'IMOYOQLILAR (<i>ARTHROPODA</i>) TIPI.....	234
5.1. Qisqichbaqasimonlar (<i>Crustacea</i>) sinfi.....	236
5.1.1. Qisqichbaqasimonlarning xilma-xilligi.....	251
5.2. XELITSERALILAR (<i>CHELICERATA</i>) KENJA TIPI.....	269

5.2.1. Qilichdumlilar (<i>Xiphosura</i>) sinfi	269
5.2.2. O'rgimchaksimonlar (<i>Arachnida</i>) sinfi	271
5.2.3. O'rgimchaksimonlarning xilma-xilligi	278
5.3. TRAXEYALILAR (<i>TRACHEATA</i>) KENJA TIPI.....	288
5.3.1. Ko'poyoqlilar (<i>Myriapoda</i>) sinfi.....	289
5.3.2. Hasharotlar (<i>Insecta</i>) sinfi. Tashqi tuzilishi.....	299
5.3.3. Hasharotlarning ichki tuzilishi.....	310
5.3.4. Hasharotlarning ko'payishi va rivojlanishi.....	325
5.3.5. Hasharotlar klassifikatsiyasi.....	341
5.3.6. Qanotli hasharotlar (<i>Pterygota</i>) bo'limi. Chala metamorfoz orqali rivojlanadigan hasharotlar (<i>Hemimetabola</i>).....	342
5.3.7. To'liq metamorfoz orqali rivojlanadigan hasharotlar (<i>Eumetabola</i>): Qattiqqanotlilar, Tangachaanotlilar, turkumlari.....	352
5.3.8. To'liq metamorfoz orqali rivojlanadigan hasharotlar (<i>Eumetabolia</i>): Burgalar, To'rqanotlilar, Ikkiqanotlilar, Pardaqaqanotlilar turkumlari.....	360
5.4. TRILOBITASIMONLAR (<i>TRILOBITOMORPHA</i>) KENJA TIPI.....	373
VI. BOB. NINATERILILAR (<i>ECHINODERMATA</i>) TIP.....	377
6.1. Dengiz yulduzlari (<i>Asteroidea</i>) sinfi.....	378
6.2. Dengiz tipratikanlari (<i>Echinodea</i>) sinfi.....	382
6.3. Goloturiyalar, ya'ni dengiz ko'zachelari (<i>Goloturoidea</i>) sinfi.....	385
6.4. Ilondumlilar, ya'ni ofiuralar (<i>Ophiuroidea</i>) sinfi.....	387
6.5. Dengiz nilufarlari (<i>Grinoidea</i>) sinfi.....	388
ADABIYOT.....	398

KBK 61.15 (7 Uzb)

M 44

UO'K: 120. (30+12)

ISBN 978-9943-381-9-02

**Mavlonov O., Saparov K., Toshmanov N. ZOOLOGIYA
(umurtqasiz hayvonlar) / darslik / T.: "NAVRO'Z", 2018. – 402 b.**

"NAVRO'Z" nashriyoti

Nashriyot litsenziyasi № AI 170. 23.12.2009 y.

100000, Toshkent sh. A.Temur 19.

Adadi 200 nusxa. Hajmi 25,2 b/t. Bichimi 60x84^{1/16}
«Times New Roman» garniturasida. Ofset usulida bosildi.
Nizomiy nomidagi TDPU bosmaxonasida nashr qilindi.
Toshkent, Yusuf Xos Hojib 103.

