

Toshkent – 2018

(umurtqasiz hayvonlar)

ZOOLOGIYA

O. Mavlyanov,
K. Saparov, N. Toshmanov

28.691
M 13

28.097
M 13
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI
TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI

O. Mavlonov, K. Saparov, N. Toshmanov

ZOOLOGIYA

(umurtqasiz hayvonlar)

5110400 – biologiya o'qitish metodikasi
bakalavr ta'lim yo'nalishi talabalari uchun darslik

«Sano-standart» nashriyoti
Toshkent – 2018



UO'K: 59(075.8)

KBK: 28.691ya73

M 13

Zoologiya (umurtqasiz hayvonlar) / darslik: O.Mavlonov, K. Saparov, N. Toshmanov. T.: «Sano-standart» nashriyoti, 2018-yil. – 408 bet.

Taqrizchilar: E. B. Shakarbayev – Zoologiya instituti yetakchi ilmiy xodimi, biologiya fanlari doktori, professor.

G. A. Shaxmurova – Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti professori, biologiya fanlari doktori.

Mas'ul muharrir: J. A. Azimov – O'zFA akademigi, biologiya fanlari doktori.

Darslik talabalarning mustaqil bilim olishi va olgan bilimlarini o'zlari baholashi uchun mo'ljallangan pedagogik texnologiyalar asosida yaratilgan. Buning uchun har bir mavzuga ko'p tanlov javobli test topshiriqlari ilova qilingan. Darslikdan samarali foydalanish uchun ko'p tanlov javobli topshiriqlari bilan ishlash qoidalarini yaxshi bilib olish va ularga amal qilish zarur. Aha shunday qilinganida darslik talaba uchun haqiqiy repetitorlik vazifasini bajaradi.

Darslik haqidagi o'z fikr va mulohazalaringizni Toshkent davlat pedagogika universiteti zoologiya va anatomiya kafedrasiga yozib yuborishlaringizni iltimos qilamiz. Sizning fikringiz darslik mazmunini yanada boyitishga, uni metodik jihatdan yaxshilashda yordam beradi.

UO'K: 59(075.8)

KBK: 28.691ya73

ISBN: 978-9943-5462-3-3

© O.Mavlonov va boshqalar, 2018
© «Sano-standart» nashriyoti, 2018



Darslikdan foydalanish qoidalarini

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

Ko'p tanlov javobli test topshiriqlari 4 xil shaklda bo'ladi.

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

Qaysi xususiyatlarga ko'ra bir hujayralilar ko'p hujayralilarning bitta hujayrasidan farq qiladi? A. Murakkab tuzilganligi. B. Mustaqil organizm ekanligi. D. Moddalar almashinish xususiyati. E. Kimyoviy tarkibi. F. Mustaqil ko'payishi. G. Ta'sirlanishi. H. Shakli. I. Kattakichikligi.

2. 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.

Sutemizuvchilar 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.

3. 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.

Bir hujayralilar 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.

4. Rasmlarni o'qish topshiriqlari. Ularda rasm va unda ko'rsatilgan raqamlarga mos keladigan tushunchalar keltiriladi. Talabadan mazkur tushunchalarni rasmdagi mos keladigan raqamlar bilan muvofiqashtirish so'raladi.

Qush tuxumining tuzilishiga tegishli tushunchalar o'rniga 93-rasmdagi raqamlarni yozing. A-sariqlik parda. B-po'choq.

D-sariqlik. E-havo kamerasi. F-embriion 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. Daftar 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 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 doska yoki test varaqasiga 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- . (1)

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 boshqa qismidan javoblar perimetri bo'yicha o'tkazilgan tik chiziq bilan ajratib qo'yadi; bo'sh qolgan o'rinlarga chiziq tortadi. O'qituvchi daftarlarni yig'ib olib, ularga belgilangan qoidadan chetlanishlarni qayd etib qo'yadi. Daftarlarni o'z egasiga qaytarilgach, to'g'ri javoblar e'lon qilinadi. Talabalar noto'g'ri javoblarni halqaga olishadi; ko'rsatilmadan qolgan

to'g'ri javoblarni tik chiziqdan o'ng tomonga yozishadi. 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 (2)

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. (3)

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-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 (4)

Talaba o'z javobini quyidagi formula yordamida baholaydi:

$$X = \frac{\sum_{i=1}^n C - (a_i + b_i)}{C} \cdot D = \frac{20 - 10}{20} = 2,5 \quad (5)$$

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=8, b=2 bo'ladi. Agar talaba javobiga qo'yiladigan eng yuqori baho 5 ball deb olindigan bo'lsa, u holda talaba ko'rsatgan natija 2, 5 ballga teng bo'ladi.

I BOB.

ZOOLOGIYA VA HAYVONLAR TO'G'RISIDA UMUMIY MA'LUMOT

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, *anatomiya* – ichki tuzilishi, *embriologiya* – embrional rivojlanishi, *etologiya* – turq-atvori, *filogenetika* – tarixiy kelib chiqishini o'rganadi.

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

Zoologiya boshqa biologiya va tibiyyot 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. Zoologiya parazitologiya, epizootologiya, veterinariya kabi bo'limlari tibbiyot, qishloq xo'jaligi bilan bog'liq amaliy fanlar tarkibiga kiradi.

Zoologiya tadqiqot metodlari. Kuzatish, solishtirish, eksperiment, matematik statistika metodlari barcha zoologiya fanlari uchun umumiy 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 mansub 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.

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

Matematik statistika 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 tabiatga nisbatan ilmiy-materialistik dunyoqarashning shakllanishida katta ahamiyatga ega. Zoologiya sohasida to'plangan ilmiy dalillar organik olamning tarixiy rivojlanishi to'g'risidagi Ch. Darvin evolyutsion ta'limotining asosini tashkil etadi. Odam ham uzoq davom etgan tarixiy rivojlanish natijasida hayvonot dunyosidan ajralib chiqqan, evolyutsion taraqqiyotning eng yuqori pog'onasiga ko'tarilgan ongli mavjudod hisoblanadi.

Hayvonot dunyosining rivojlanishi, evolyustiyasi, uy hayvonlarining kelib chiqishini ochib berilishi chorvachilikda seleksiya ishlari uchun asos bo'ladi. Hayvonlar ustida olib borilgan kuzatishlar va tajribalar organizmdagi biologik jarayonlarga ta'sir etish orqali ular 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 obyektlarini 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 obyektlarini juftlab ko'rsating. A-protozoologiya, B-gelmintologiya, D-araxnologiya, E-entomologiya, F-akarologiya, G-malakologiya: 1-kanalar, 2-hasha-rotlar, 3-mollyuskalar, 4-bir hujayralilar, 5-o'rgimchaksimonlar, 6. chuvalchanglar.

3. Tekshirish obyektiga binoan, zoologiya fanlari va ularning o'rganish obyektlarini ko'rsating. A-ixtiologiya, B-teriologiya, D-or-nitologiya, 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-topshiriq).

9. Zoologiyani nazariy ahamiyati nimadan iborat? A-organik olam kelib chiqishi va tarixiy rivojlanishini tushuntirish, B-ilmiy dunyo'qarashni shakllantirish, D-seleksiya ishlari uchun asos, E-orga-nizm faoliyatini boshqarish usullarini ishlab chiqish, F-zarar-

tanandalarga 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 avvalgi V–IV asrlarga oid Misr, Xitoy va Yunon adabiyotlarida uchraydi. Miloddan oldingi IV-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'rtoyoqlilar, tuxum qo'yuvchi ikki oyoqlilar, tuxum qo'yuvchi to'rt oyoqlilar, hasharotlar, qisqichbaqasimonlar va boshqa guruhlariga ajratdi.

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

Zoologiyaning uyg'onish davrida rivojlanishi. Uyg'onish davrida *Xristofor Kolumb*, *Marko Polo*, *Magellan* kabi sayyohlarning sarguzashtlari tufayli fanga noma'lum bo'lgan hayvonlar kashf etildi. Ana shu davrda shveysariyalik *K. Gesner*ning 17 jildlik "Hayvonlar tarixi" (XVI-asr) ensiklopedik asari paydo bo'ldi.

Zoologiyaning rivojlanishida XVII 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 tushuntirdi.

Shved olimi *K. Linney* ishlab chiqqan sistema ham zoologiyaning rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatdi. U "Tabiiyyot sistemasi" asarida tur, urug', tartib, sinf kabi sistematik guruhlarini 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* (XIX-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 tanalilar, bo'g'imlilar tiplari nurlilar va 19 sinfga ajratadi.

Zoologiyaning rivojlanishida *T. Shvan* va *M. Shleyden* tomonidan hujayra nazariyasining yaratilishi hamda turlarning o'zgarishi 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 evolyutsion 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* evolyutsion ta'limotining asosini tashkil etadi. Zoologiyada evolyutsion g'oyalar *Ch. Darvinning* "Tabiiy tanlanish yo'li bilan turlarning paydo bo'lishi" asari (1859) nashr etilgandan so'ng o'z aksini topdi. Evolyutsion ta'limotning yaratilishi hayvonlarni o'rganishga qiziqishni yanada kuchaytirib yubordi. Evolyutsion ta'limot asosida *solishtirma anatomiya, embriologiya, paleontologiya, sistematika, zoogeografiya* fanlari tez rivojlana boshladi; *ekologiya, gidrobiologiya, parazitologiya* va boshqa fanlarga asos solindi. Evolyutsion g'oyalar asosida nemis olimi *E. Gekkel* biogenetik qonunni kashf etdi.

Zoologiyaning XX asrda rivojlanishi. XX 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; XX 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.

XX 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. XX 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. *Populyatsiyaning* 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 XI asrda yashagan Sharqning buyuk allomalari nomi bilan bog'liq. *Abu Rayhon Beruniy* 101 hayvon turi va ulardan olinadigan dorilar to'g'risida yozib qoldirgan. Uning "Hindiston" asarida bu o'lka hayvonlari to'g'risida ma'lumot beriladi. *Abu Ali ibn Sinoning* "Kitob ash-shifo" asarida odam parazit gelmintlari to'g'risida yozilgan. 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 XIX asrning ikkinchi yarmidan boshlandi. Rus olimlari *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 qattiqqanotlilari 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 XX asrda jadal sur'atlar bilan olib borildi. 20 va 30-yillarda parazit va kasallik tarqatuvchi hayvonlarni o'rganish maqsadida bir qancha ekspeditsiyalar tashkil etildi; *L. M. Isayev* va *N. I. Xodukin* bezgak chivini va rishtaning rivojlanishini batafsil o'rganishdi; bir qancha hududlarda bezgakka qarshi stansiyalar; Samarqand shahrida tropik kasalliklar (hozirgi Tibbiyot parazitologiya) instituti tashkil etildi. Bu tadbirlar tufayli XX asrning o'rtalarida O'rta Osiyoda bezgak kasalligi va rishta tugatildi.

Zoologiya 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. Muxammadiyev* 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, tibbiyot 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 qon-sizlar va qonlilarga ajratdi. F-hayvonlarni 8 ta 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 yozing. 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-Shleyden, Shvan, B-E.Gekkel, D-U.Garvey: 1-bio-genetik 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-dastlabki evolyutsion ta'limotni ishlab chiqishdi.

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, hasharotlar, chuvalchanglar sinflariga bo'ldi, I-evolyutsion ta'limotni yaratdi.

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

8. XX asrda zoologiya sohasidagi kashfiyotlarni ko'rsating. A-bio-genetik qonun kashf etildi, B-pogonoforalar tipi asoslandi, D-sodda mollyuskalar. neoplinalar kashf etildi, E-qadimgi baliq latimeriya kashf etildi, F-evolyutsion ta'limot asoslab berildi, G-hujayra nazariyasi yaratildi.

9. Abu Rayhon Beruniy ishlarini ko'rsating: A-"Kitob ash. shifo" asarini yozdi, B-odam gelmintlarini ko'rsatdi, D-101 hayvon turidan olinadigan dori. darmonlar 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-Isayev, Xodukin: 1-Oloy va Zarafshon vodiysi hayvonlarini o'rgandi, 2-Turkiston chala qattiqqanotlilar 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-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-Muxammadiyev, 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 nematodalarini 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 tayoq bilan ov qilingan davrda odam hayvonlar soniga sezilarli ta'sir ko'rsatmagan. O'qyoyni 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 *terpan* va boshqa bir qancha hayvonlar butunlay qirilib ketdi. Agar XVII asrgacha inson aybi oilan 150 tur umurtqali hayvon yo'qolib ketgan bo'lsa, XX asr davomida bunday hayvonlar soni 600 dan oshdi. Insoniyat tarixi davomida yo'q bo'lib ketgan sutemizuvchilarning 120 turidan 47 tasi XX 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 XX 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 Duxoro 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 e qiladigan 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'riqxonalarning asosiy vazifasi o'sha hudud uchun xos bo'lgan tabiiy ekosistemani va organizmlar genofondini saqlab qolish va qayta tiklashdan iborat. Qo'riqxonalarda har qanday xo'jalik ishlari olib borish man etiladi. *Zakazniklar* – vaqtinchalik muhofaza qilinadigan hududlar bo'lib, ularda muayyan o'simliklar va hayvonlar turi, geologik obyektlar, landshaft elementlari saqlanadi. Zakazniklarda xo'jalik ishlari muhofaza qilinadigan obyektlarga 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'riqxonalarning tashkil etilishi XX asrda Prjevalskiy oti, qulun, zubr, bobr, sobol, bizon kabi hayvonlarni saqlab qolishga yordam berdi. Bizning mamlakatimizda XX asr boshlarida soni kamayib ketayotgan sayg'oqlarni muhofaza qilish maqsadida Orol dengizidagi Borsa kelmas orolidagi tashkil etilgan qo'riqxonada ular ko'paytirilib, 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 Qizilqum qo'riqxonasida Buxoro bug'usi (xongul) muhofaza qilinadi. Buxoro viloyatidagi ixtisoslashgan pitomniklarda 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 baqasi, Sirdaryo qilquyrug'i, katta qilquyrug 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 daavval ularni ovlashni tartibga solish, noyob va soni kamayib borayotgan turlarni ovlashni qat'iy 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 eqiladi; 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, milliy bog'lar, buyurtmaxonalar va ovchilik xo'jaliklari tashkil etilgan.

Topshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang

1. Ovlash tufayli XVII asrgacha yo'qolib ketgan hayvonlar: A-tur, B-xongul, D-yo'rg'a tuvaloq, E-jayron, F-tarpan, G-Mamont, H-Stellerov sigidi, I-Prjevalskiy oti.

2. Hayvonlarning yo'qolib ketgan sanasi va ular sonini juftlab yozing. A-XVII asrgacha, B-XXI asrgacha, D-insoniyat tarixida yo'qolib ketgan sut emizuvchilar, E-XX asrda yo'qolib ketgan sut emizuvchilar, F-Avstraliyada yo'q bo'lib ketish xavfi ostidagi kaltalilar: 1-47, 2-120, 3-600, 4-35, 5-150.

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

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'riqxonalar, zakaznik, pitomniklar tashkil etish.

6. Qo'riqxonalarning vazifasi nimadan iborat? A-o'simlik va hayvonlar noyob turlarini muhofaza qilish, B-muayyan geologik obyektlarni saqlash, D-barcha o'ismlik va hayvonlarni tabiiy holda saqlash, E-landshaftni tabiiy holda saqlash, F-organizmlar genofondini saqlab qolish, G-muhofaza qilinadigan obyektlarga 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-topshiriq).

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 qolingan 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,

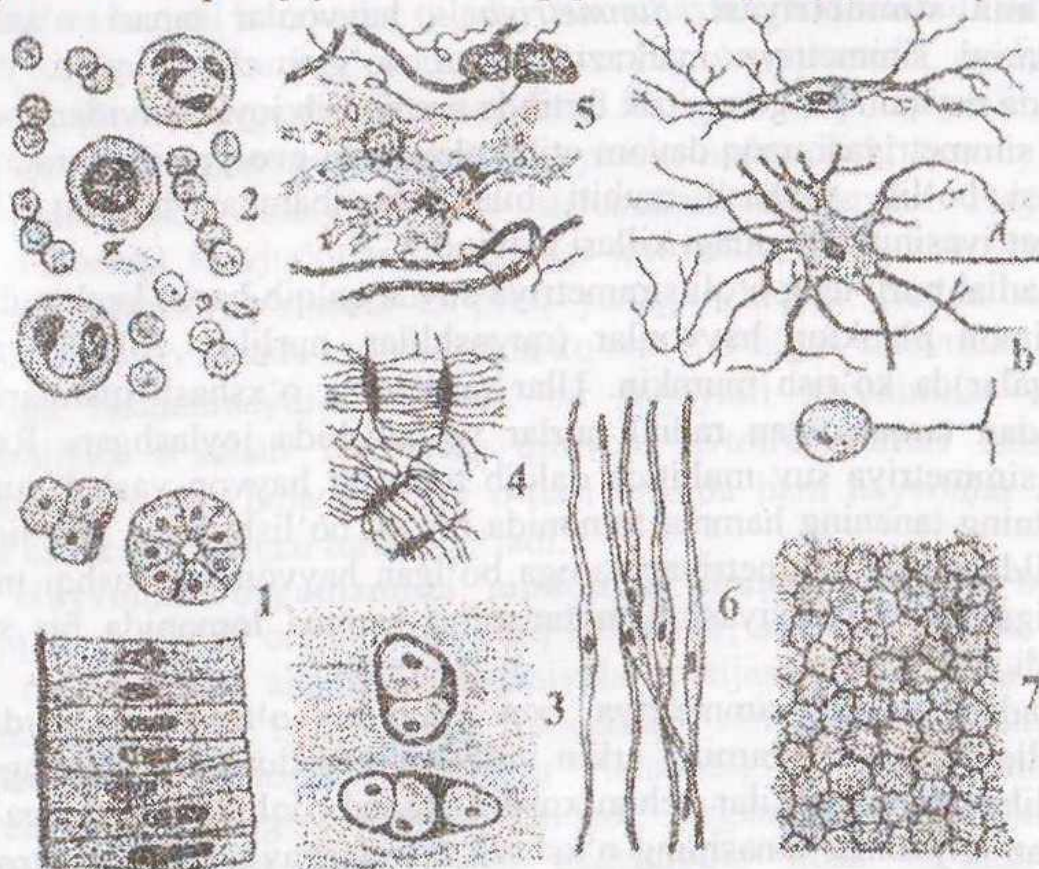
11. Qizil kitob hayvonlari guruhlari va ular holatini juftlab yozing. A-yo'qolish xavfi ostida turgan, B-soni yetarli, D-noyob, E-kam o'rganilgan, F-soni qayta tiklangan: 1-kam uchraydigan turlar, 2-sonini nazorat qilib turish zarur bo'lgan turlar, 3-maxsus tadbirlar ko'rish orqali saqlab qolish mumkin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

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.

1.4. Hayvonlarning tuzilishi va hayot kechirishi xususiyatlari

Hayvonlar hujayrasi va to'qimalari. Hayvonlar 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



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

organizmda shakli, tuzilishi va organizmdagi funksiyalari o'xshash bo'lgan hujayralar to'qimalarni hosil qiladi. Hayvonlar organizmda epiteliy (qoplovchi), biriktiruvchi, muskul va nerv to'qimalari bo'ladi (1-rasm).

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. O'zgacha 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. Evolyutsion taraqqiyotning birmuncha yuqori pog'onasida joylashgan hayvonlarda ovqat hazm qilish, nafas olish, ayirish, tayanch – harakat, qon aylanish, nerv va boshqa 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 evolyutsion taraqqiyot natijasi bo'lib, yashash muhiti bilan chambarchas bog'liq. Tana simmetriyasining quyidagi xillari mavjud.

Radial nurli 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. 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.

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 simmetriyasi bir hujayralilar, radial o'qli simmetriya birmuncha sodda tuzilgan umurtqasizlar uchun xos.

Ayrim hayvonlar simmetriyasiz tuzilishga ega. Ularga yalang'och amyobalar 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 zamburug'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. Xususan, 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 almashinuvining 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 angidrid gazi, azotli mahsulotlar hosil bo'ladi. Oziq moddalar, suv va kislorod tananing turli qismlariga yetkazib beriladi;

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

parchalanish mahsulotlari esa tanadan chiqarib tashlanadi. Bir hujayrali va tuban ko'p hujayrali hayvonlar tanasida boradigan modda almashinuv jarayonlarida diffuziya asosiy o'rin tutadi.

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. Barcha tirik organizmlar singari 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 qoplagichi 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 molekulasida 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 ichida 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 hisobiga 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 *koprofaglarga* va hayvonlar murdalari bilan oziqlanadigan *nekrofaglarga* ajratish murakib.

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'g'arak 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 chuvalchaglarnikiga 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. Tayanch vazifasini umurtqasizlarda qattiq xitin qoplagich, umurtqalilarda esa suyak bajaradi.

Sezgi organlari. 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 tuzilgan va tananing turli qismlarida joylashgan bo'lishi mumkin.

Ko'payishi. Hayvonlar jinssiz va jinsiy ko'payadi. *Jinssiz ko'payish* sodda tuzilgan umurtqasizlar uchun xos bo'lib, asosan, ikki xil usulda boradi. Bir hujayralilarning jinssiz ko'payishi organizmning teng ikkiga bo'linishi, ko'p hujayralilarda esa *kurtaklanish* va *shizogoniya* (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 ixtisoslashgan, lekin boshqa hamma to'qima va organlarni hosil qilish xususiyatiga 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 har xil, ularning qo'shilishidan hosil bo'lgan yangi organizmning ona organizmga nisbatan yashovchanligi yuqori bo'ladi. Bunday organizmlar tabiiy tanlanish jarayonida saqlanib qolib, nasl beradi.

Ko'pchilik hayvonlar *ayrim jinsli*; ularning urg'ochilari va erkaklari bo'ladi. Ayrim jinsli hayvonlarda o'z-o'zini urug'lantirish yuz bermaydi. 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'lanmagan tuxum qo'yib ko'payadigan *partenogenez* turlar ham uchraydi. Partenogenez qulay sharoit tug'ilganida qisqa vaqt ichida tur individlari sonining juda tez o'tishiga imkon beradi. Ayrim umurtqasiz hayvonlar faqat partenogenetik urug'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, ninaterililar)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 qoplagichi yumshoq bo'lgan hayvonlarning o'sishi bir me'yorda 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'rganiladi. 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, genetik, biokimyoviy, embriologik, ekologik, geografik belgilardan ham foydalaniladi.

Hayvonlar sistematikasida asosiy taksonlar *tip (Phylum)*, *sinf (Classis)*, *turkum (Ordo)*, *oila (Familia)*, *urug' (Genus)* 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 tur individlari o'zaro 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 *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.

Shuning bilan birga "Hayvonlar" tushunchasi fanda keng ma'noda taksonlarni ifodalash uchun emas, balki hayotiy formalarga nisbatan ham qo'llaniladi. Bu ma'noda hayvonlar harakatchan bo'lishi va heterotrof golozooy oziqlanishi bilan boshqa organizmlardan farq qiladi. Hozirgi davrda 1,7 millionga yaqin, jumladan 133.000 dan ortiq qazilma hayvonlar, 1,3 milliondan ortiq bo'g'imoyoqlilar, 118.000 dan

ortiq molluskalar, 42.000 dan ortiq umurtqali hayvonlar turlari aniqlangan.

Yaqin davrlargacha Bir hujayrali hayvonlar *Protozoa* kenja dunyosi nomi bilan Hayvonot dunyosi tarkibiga kiritib kelingan. Biroq ular orasida heterotrof turlari bilan bir qatorda o'simliklar singari avtotrof oziqlanadigan hamda o'simlik va hayvon belgilariga ega bo'lgan oraliq formalari ham ko'p uchraydi. Shu sababdan ba'zan barcha bir hujayrali hayvonlar *Protozoa* kenja dunyosi ostida boshqa eukariot bir hujayrali o'simliklar va zamburug'lar bilan bir qatorda alohida *Protistlar (Protista)* dunyosiga kiritiladi. Ayrim hollarda Protistlar dunyosiga ixtisoslashgan to'qima va organlarga ega bo'lmagan eng sodda kop hujayralilar-Plastinkasimonlar, G'ovak tanalilar ham kiritiladi. Agar tirik organizmlar klassifikatsiyasiga ushbu nuqtai-nazardan qaraladigan bo'lsa, u holda "hayvonot dunyosi" tushunchasi taksonomik ma'noda faqat ixtisoslashgan hujayra va to'qimalar, ogameya, kamida ikkita murtak varag'i, embrional rivojlanishida blastula va gastrula davrlariga ega bo'lgan haqiqiy ko'p hujayralilar (*Eumetazoa*)ga tegishli bo'lib qoladi.

Umurtqasizlar zoologiyasi kursida hayvonlarning 24 tadan ortiq tiplaridan (Chalaxordalilar va Xordalilar tiplaridan tashqari) 22 tipi o'rganiladi. Chalaxordalilar va Xordalilar tiplari umurtqalilar zoologiyasi kursida o'rganiladi.

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 membranali, G-nerv hujayralari bor, H-sentrosomasi bor, I-mitoxondriyalari ko'p.

2. To'qimalar va ular funksiyasini juftlab ko'rsating: 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 ko'rsating: 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 funksiyasini juftlab ko'rsating: 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-germafroditizm, 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 hujayrani urug'lanmasdan rivojlanishi, 7-ikki xil jinsli, 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-go'ngxo'r, 2-chirindi bilan oziqlanuvchi, 3-o'ljasini tiriklay yeb qo'yuvchi, 4-tekinoxorlik, hamtovoqlik, 5-ekinlarga ziyon keltiruvchi, 6-o'simlikxo'r, 7-o'limtikxo'r.

8. Taksonlarni eng yirigidan boshlab to'g'ri ketma-ketlikda joylashtiring. A-turkum, B-oila, D-tip, E-sinf, F-Dunyo, H-tur, I-urug'.

II BOB.

BIR HUJAYRALILAR (PROTOZOA)

KENJA DUNYOSI

Bir hujayralilarning umumiy tavsifi. Bir hujayralilarning 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 hujayralilardan farq qiladi.

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

Bir hujayralilar klassifikatsiyasi. Bir hujayralilarning 40000 ga yaqin turi ma'lum. Zamonaviy konsepsiyaga ko'ra, bir hujayralilar kenja dunyosi 7 ta tipga ajratib o'rganiladi. Bir hujayralilar klassifikatsiyasi ular yadrosining tuzilishi, harakatlanish organlari, ko'payish usuli va hayotiy sikliga asoslangan.

1. Sarkomastigoforalar (*Sarcomastigophora*) tipi – 25 000 tur;
2. Apikomplekslar (*Apicomplexa*) tipi – 4800 tur;
3. Mikrosporodiyalar (*Microspora*) tipi – 800 tur;
4. Miksosporodiyalar (*Myxozoa*) – 875 tur;
5. Infuzoriyalar (*Ciliophora*) tipi – 7500 tur;
6. Labirintulalar (*Labyrinthomorpha*) tipi – 35 tur;
7. Assetosporalilar (*Ascetosporea*) 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. Xivchinlilar tipi (Mastigodhora), soxta oyoqlilar (Sarodina) va opalinatlar (Opalinata) kenja tiplariga bo'linadi (1-jadval). Xivchinlilar kenja tipiga o'simliksimon va hayvonsimon xivchinlilar sinflari, sarkodalilarga 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.
		Primikezidlar	Kokkolitoforidlar
		Evglenasimonlar	Yashil evglena
		Volvokssimonlar	Xlamidomonada, volvoks, eudorina.
	Hayvonsimon xivchinlilar	Yoqali xivchinlilar Kinetoplastidlar.	Kodosigo Bodo, tripanosoma, leyshmaniya.
		Diplomonadlar	Ichak lambliyasi
		Trixomonadalar	Ichak trixomonadasi
		Ildizoyoq xivchinlilar	Ildiz xivchinli
		Ko'pxivchinlilar	Galonimfa
Sarkodalilar	Ildizoyoqlilar	Amyoballar	Oddiy amyoba, Ichburug' amyobasi.
		Chig'anoqli amyobalar	Arsella, diflyuga
		Foraminiferalar	Globigerina, elfidium
	Nurlilar		Nurli
	Qo'yoshlilar		Aktinosferium
Opalinalar	Opalinatlar		Baqa opalinasi

2.1.1. XIVCHINLILAR (MASTIGOPHORA)

KENJA TIPI

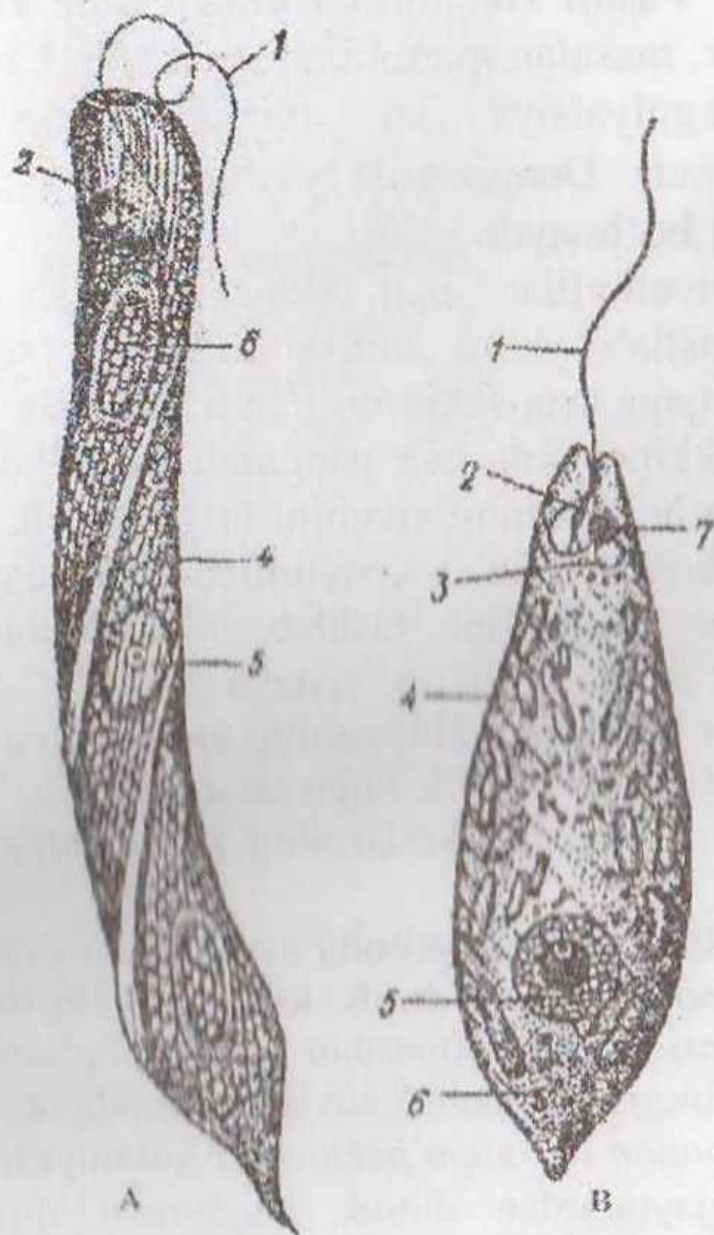
Umumiy tavsifi. Xivchinlilar – tabiatda keng tarqalgan va xilmaxil tuzilgan bir hujayralilar. Harakat organoidlari bitta yoki bir nechta ingichka sitoplazma o'simalari – xivchinlar hisoblanadi. Xivchinlilar sitoplazmasi ham birmuncha quyuq gomogen ektoplazma va dorador suyuqroq endoplazmaga ajraladi. 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'lmasligi 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 sarkomastigoforalar 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. Xima-xilligi va massasi suvning organik chiqindilar bilan bir qancha xivchinlilar hayvonlar va odam ichagi, qoni, terisi va jinsiy organlarida parazitlik qiladi. Oziqlanish xususiyatiga binoan o'simliksimon va hayvonsimon xivchinlilar.

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

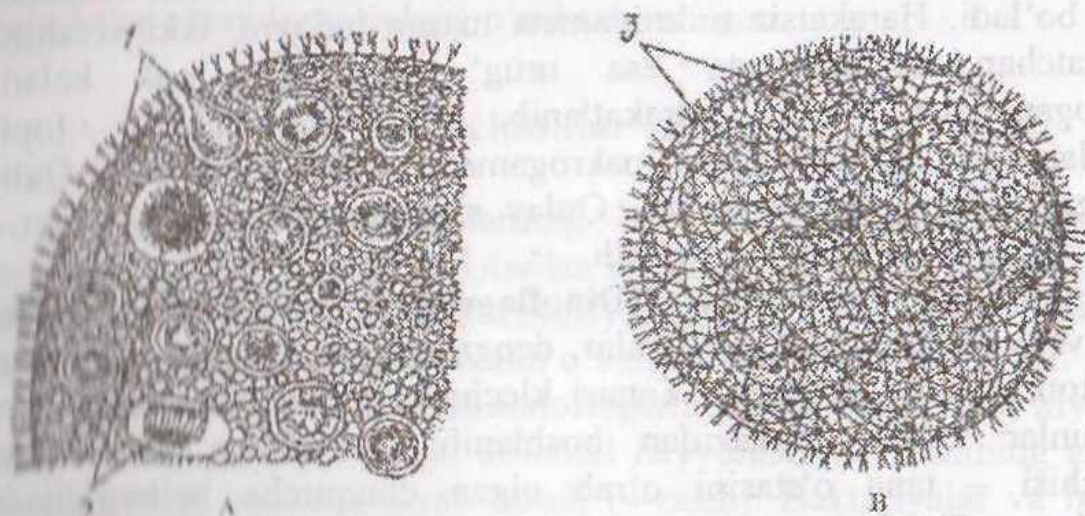
singari muhitdan karbonat angidrid va suv bilan birga mineral tuzlar, xususan, azot va fosforni o'zlashtirish hisobiga organik moddalar sintezlaydi. Ayrim avtotrof xivchinlilar qorong'ida yoki muhitda erigan organik moddalar ko'p bo'lganida yashil rangini yo'qotib, *saprofit* oziqlanishga o'tadi. Ba'zi 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 qisqartiruvchi vakuollar bajaradi. Dengizlarda yashovchi va parazit turlarida qisqaruvchi vakuollar bo'lmaydi.

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 quyuq shilimshiq modda orqali o'zaro bog'langan. *Gonium* xivchinlarning eshkakka o'xshab tebranishi tufayli suzib 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.



3-rasm. Volvoks. A-*Volvox globator* koloniyasining bir qismi, B-*Volvox aureus* koloniyasining jinsiz ko'payishi: 1-makrogameta-lar, 2-mikrogametalar qopchig'i, 3-ona koloniya ichidagi yosh koloniyalar.

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

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 lpehalar yordamida o'zaro tutashgan. Volvokada 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 jinsiz ko'payadi. Jinsiy ko'payish asosan, koloniya bo'lib yashovchi va yrim 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 makrogametalar hujayraga 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 mikrogameta esa urug' hujayraga mos keladi. Mikrogametalar faol harakatlanib, makrogametalarni topib urug'lantiradi. Urug'langan makrogameta zigota deyiladi. Qalin po'stga o'ralib, qishlab qoladi. Qulay sharoitda 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 chuqurcha belbog'chada joylashgan. Chuchuk suvlarda *seratsium*, dengizlarda *tun yog'duchisi* (*Noctiluca*) keng tarqalgan. Tun yog'duchisi hayvonlarga o'xshab animal oziqlanadi; bezovta qilinganida sitoplazmasidagi yog' moddasi oksidlanib, yog'du tarqatadi.

Evglenasimonlar (Euglenoidea) turkumi. Evglenasimonlar xilma-xil oziqlanadi. Ular orasida o'smilk singari 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; qorong'ida organik moddalar yetarli bo'lganida xlorofillini yo'qotib, suvda erigan organik moddalarni pellikulasi orqali shimib oladi, ya'ni *saprofit* (geterotrof) oziqlana boshlaydi. Agar uni yana yorug' joyga chiqarilsa, yashil rangga kirib, avtotrof oziqlana boshlaydi. Organik moddalarga etarli bolgan 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'zilar *saprofit*, boshqalari (*Peranema*, *Urceolus*) haqiqiy hayvonlar singari oziqlanishga o'tgan.

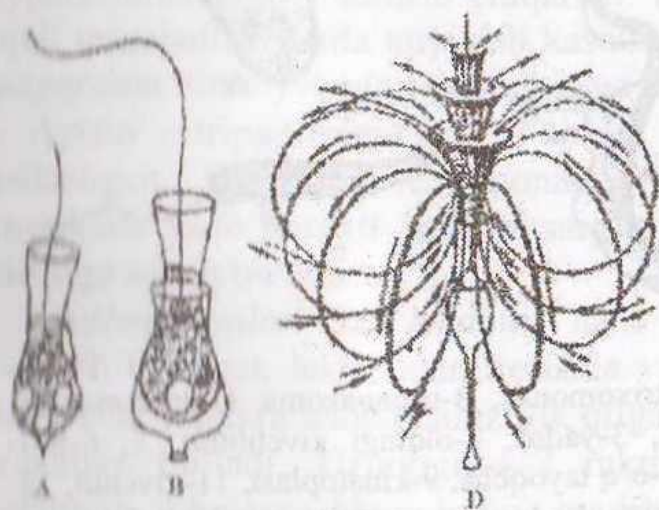
Fitomonadlar (Phytomonadina) turkumi turlarida bitta kosachasimon yirik yashil xromatofori va bir juft xivchinlari bo'ladi. Ko'pchilik turlari chuchuk suvlarda, ayrim turlari dengizlarda

yashaydi. Yakka yashovchi turlaridan *xlamidomonadalar* chuchuk suvlarda keng tarqalgan. Fitomonadlar koloniyasi bir nechtdan bir necha mingga hujayralardan iborat. Chuchuk suvlarda volvoks, eudorina, panderina, gonium ko'p uchraydi. Koloniyadagi alohida hujayralar xlamidomonadaga o'xshash tuzilgan.

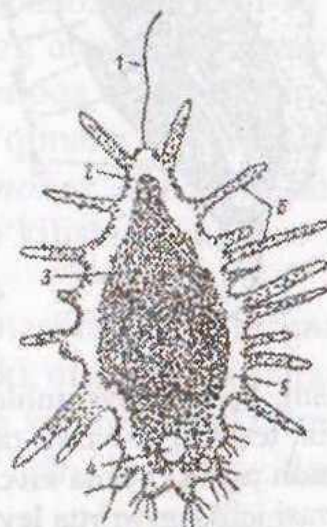
Hayvonsimon xivchinlilar (Zoomastigina) sinfi

Hayvonsimon xivchinlilarning bir qancha turlari dengiz va chuchuk suvlarda yashaydi. Ulardan bir qismi 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 kolonial hayvonlar. Xivchinining 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-Salpingoeca amphoroideum, D-xivchin harakati ta'sirida suv oqimini yo'zlashi.



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

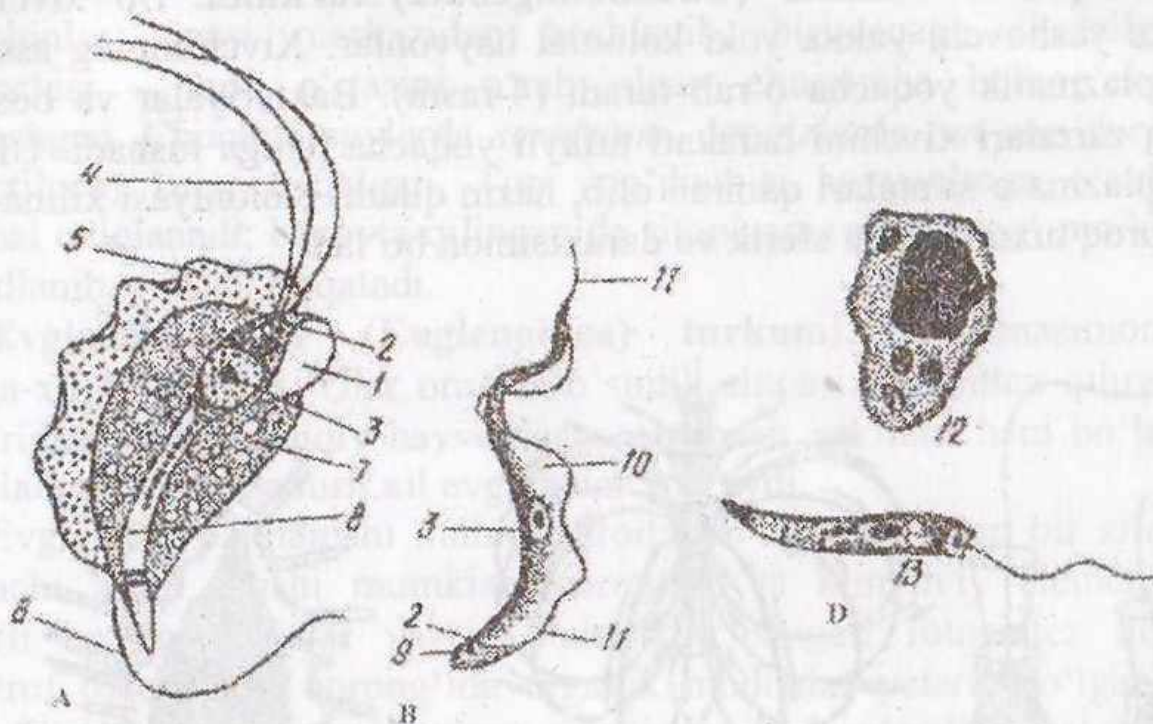
Ildiz xivchinlilar (Rhizomastigina) turkumi sarkodalilar va xivchinlilar tuzilish xususiyatlarini o'zida mujassamlashtiradi.

Ularda 1–3 ta xivchin bilan birga psevdopodiylar bor. Bu turkumga mansub mastigamyoba – *Mastigamoeba aspera* kattaligi 100 mkmga yaqin, botqoqliklarda uchraydi (5-rasm).

Kinetoplastidlar (Kinetoplastida) turkumi. Bu turkumga mansub hayvonlarda xivchin bilan bog'langan maxsus organ – kinetoplast bo'ladi. Ayrim turlari (Bodo) erkin; ko'pchilik turlari parazit hayot kechiradi.

Bodolar 10–25 mkm kattalikdagi ikki xivchinli hayvonlar. Sitoplazmasining xivchinlar asosida joylashgan qismida pellikula bo'lmaydi. 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-og'iz teshigi, 2-bazal tanacha, 3-yadro, 4-oldingi xivchinlar, 5, 6-to'liqinsimon parda, 7-orqa xivchin, 8-o'q tayoqcha, 9-kinetoplast, 11-xivchin, 12-hujayrasi ichidagi to'rtta leyshmaniya, 13-leyshmaniyaning xivchinli davri.

Ularning tasmasimon yassi hujayrasi 20–70 mkm keladi. Oldingi tomonida joylashgan bitta xivchini tanasi yoni bo'ylab orqaga yo'nalgan. Xivchin yupqa hilpirovchi membrana yordamida ektoplazmaga tutashgan. Bazal tanachasi (kinetoplast) xivchin asosida endoplazmada joylashgan. Uyqu kasali *tripanozomasi* (*Trypanozoma rhodesiense*) tropik Afrika xalqlarida og'ir uyqu kasalini keltirib

chiqaradi. Parazit qon plazmasi va limfa suyuqligida yashaydi. Keyinroq orqa miya suyuqligiga o'tib oladi. Kasallanish alomatlari ishtimalashdan boshlanib, sekin-asta organizm og'ir xastalikka ehalinadi. Kasal kishi ko'p uxlaydi; davolash choralari ko'rilmaganda juda ozib halok bo'ladi. Uyqu kasali tripanozomasi tabiatda yovvoyi hayvonlardan antilopalar qonida uchraydi. Tripanozomani se-se pashabasi (*Glossina morsitans*, *G. palpalis*) antilopalardan odamga yuqtiradi. Chivinlar ichagida parazit bo'linib ko'payadi; tana suyuqligi orqali dastlab chivin so'lak bezlariga, so'ngra uning xartumiga o'tib 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 viloyati 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 tripanosomalar 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 tripanasomalarga 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 xalqlari 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 pappatasii*) hayvonlar qonini so'rganida leyshmaniya 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 aylanib yuradigan kasalliklarni *tabiiy manbali transmissiv kasalliklar* deb atagan.

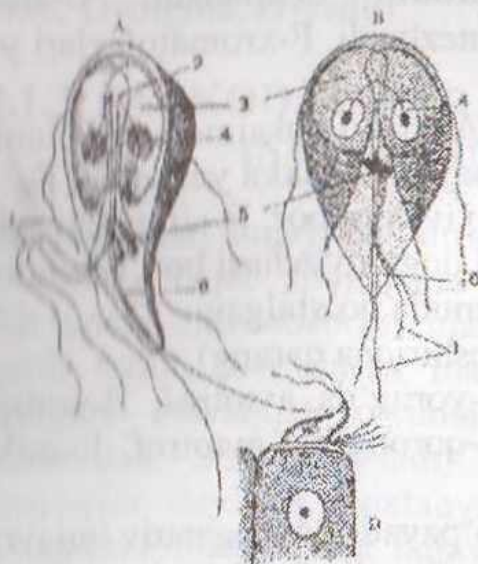
Odam jigari, talog'i va limfa bezlarida parazitlik qiluvchi *Leishmania donovani* kala-azar – og'ir ichki leyshmaniozni paydo qiladi. Bu kasallikni ham iskabtoparlar yuqtiradi. Kasallangan kishida kamqonlik paydo bo'lib, u ozib ketadi. Jigar va talog'i shishib halok bo'lishi mumkin. Kala-azarni qo'zg'atuvchi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

Trixomonadalar (Trichomonadina) turkumi. Ancha 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 tana bo'ylab o'tuvchi ichki tayanch skelet – *aksostili* va to'lqinlanuvchi pardasi bo'ladi (6-rasm).

Odam yo'g'on va ingichka ichagida 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.

Diplomonadalar (Diplomonada) turkumi. 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.



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.

Lambliya ichakda ko'payib, uning normal faoliyatini buzilishi ba'zan o't pufagini yallig'lanishi – xoletsistitga sabab bo'lishi mumkin.

2.1.2. OPALINALAR (OPALINATEA) KENJA TIPI

Opalinalar – ko'p yadroli ancha yirik bir hujayralilar. 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. Olib borilgan tadqiqotlar ularning xivchinlarini infuzorilarning kipriklaridan farq qilishini ko'rsatdi. Bundan tashqari opalinalarning ko'p sonli yadrolari bir xilda bo'ladi. Ularning jinsiy ko'payishi konyugatsiya bilan emas, balki gametalar opulyatsiyasi orqali sodir bo'ladi. *Baqa opalinas* – *Opalina ranarum* 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. Sistalarni itbaliqlar yutadi. Ichakda sistalardan bir yadroli ko'p xivchinli gametalar chiqadi. Gametalar kopulyatsiyasidan hosil bo'lgan zigota sistaga aylanadi. Zigota yana qayta itbaliq ichagiga tushganida, u ko'p yadroli opalinaga aylanadi.

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'p-

chiligi parazit, E-hujayrasi qattiq qobiq bilan o'ralgan, F-faqat jinssiz ko'payadi, G-o'simliksimon va hayvonsimon xivchinlilarga bo'linadi.

2. O'simliksimon xivchinlilarga xos xususiyatlar. A-yashil xromatoforlari bor, B-faqat geterotrof oziqlanadi, D-aralash oziqlanadi, E-fotosintezda paramila sintezlaydi, F-xromatoforlari yo'q, G-glikogen to'playdi.

3. Evglena uchun xos xususiyatlar A-shakli duksimon, B-koloniya 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 ketm-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 qishlab 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-topshiriq).

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-tabiatda antilopalarda uchraydi, I-tabiatda kalamushlarda uchraydi, J-yara tuzalib, o'rni chandiq 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-xivchinlilar, 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 o'rnatib: 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.

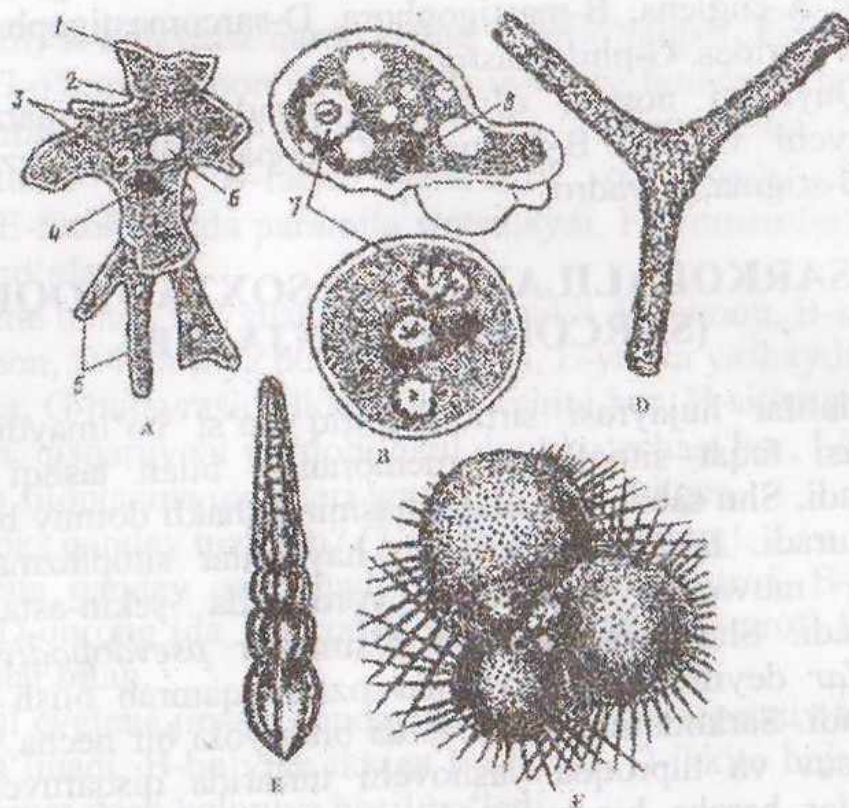
2.1.3. SARKODALILAR, YA'NI SOXTAOYOQLILAR (SARCODINA) KENJA TIPI

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 yadro 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 jinsiz 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.

Amyobalar (Amoebina) turkumi. Bu turkumga 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 yashaydi. Kattaligi 0,5 mm keladi (8-rasm). Tanasi tiniq sitoplazmadan tashkil topgan. Uni oddiy ko'z bilan payqab olish qiyin.

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



8-rasm. Soxtaoyoqlilar: A-oddiy amyoba, B-ichburug' amyobasi, D, E, F-for aminiferalar (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 suvning 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, ipsimon 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 so'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. Psevdopodiylar hosil bo'lishi jarayonida oqib kelayotgan sitoplazmaning sirtqi qismi quyushib, ektoplazmaga aylanadi. O'sha daqiqada tananing qarama-qarshi tomonidagi ektoplazmasi quyushib, 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 jinsiz 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 psevdopodiylari yordamida faol harakat qiladi. Bu psevdopodiylar asosan, ektoplazma hisobidan hosil bo'ladi. Ichburug' amyobasi sista orqali tarqaladi. Ovqat qoldig'i bilan yo'g'on ichakdan to'g'ri ichakka tushgan amyobalar psevdopodiylarini tortib olib, yumaloqlanadi. Ektoplazma yupqa 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.

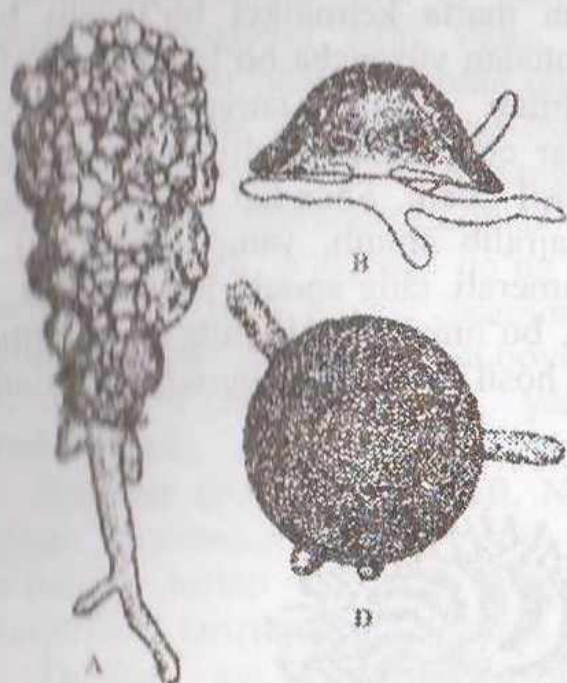
Odam ichagida yashovchi ayrim amyobalar mutlaqo zararsiz hisoblanadi. Ichak amyobasi – *Entamoeba coli* xuddi ana shunday amyobalardan hisoblanadi. Uning tuzilishi ichburug' amyobasiga o'xshash, lekin sistasi 8 yadroli bo'ladi.

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

Chig'anoqli ildizoyoqlilar (Testacea) turkumi. Chig'anoqli ildizoyoqlilarning tuzilishi yalang'och amyobalarga bir muncha o'xshab ketadi, lekin ulardan tanasining chig'anoq ichida bo'lishi bilan farq qiladi. Psevdopodiylari 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 yupqa organik moddadan, boshqalariniki mayda qum zarrachalaridan tarkib topgan. Turli chig'anoqli ildizoyoqlilar bir-biridan psevdopodiylarining shakli va uzunligi hamda chig'anoqlarining tuzilishi bilan farq qiladi.

Chuchuk suv havzalarida keng tarqalgan arsellar – *Arcella vulgaris* chig'anog'i qo'ng'ir tusli kosacha shaklida bo'lib, uning markazida joylashgan teshikchasidan psevdopodiylar 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-diffugiya. B-ammonia. D-ammonia orqa
tomondan ko'rinishi.

tarkibiga kiradi. Ayrim vakillari (*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'anoq'i sirti silliq bo'ladi. Plankton tarkibiga kiradigan globigerinalar chig'anoq'i sirtida esa chig'anoq sathini kengaytiradigan va shu orqali suvda qalqib turishga yordam beradigan radial joylashgan juda ko'p ninachalar bo'ladi.

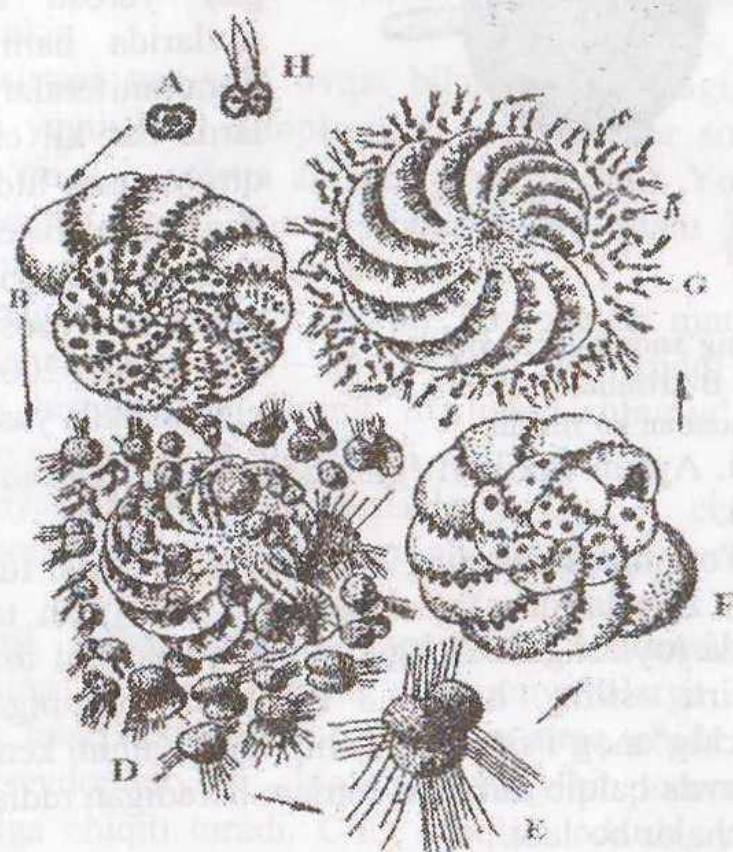
Ohak skeletli foraminiferalarning ko'pchilik turlari chig'anoq'i ko'p kamerali bo'ladi. Chig'anoq bo'shlig'i to'siqlar orqali kameralarga bo'lingan. Foraminiferalar sitoplazmasi to'siqlardagi teshiklar orqali tutashgan. Chig'anoq sirtidagi mayda teshikchalar — *poralar* va chig'anoq og'izchalardan sitoplazma ipchalar — *rizopodiylar* chiqib turadi. Ipchalarga mayda oziq zarralari, xususan, bir hujayrali suv o'tlari yopishib qoladi. Oziq zarralari chig'anoq og'izchasi orqali sitoplazmaga o'tadi. Yirikroq zarralar chig'anoqdan tashqarida fagotsitoz usulida hazm bo'ladi.

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 yerosti va quduq suvlarida ham uchraydi. Foraminiferalar dengizlarda har xil chuqurlikda, qirg'oqning litoral zonasi-dan boshlab eng chuqur abissal qismigacha tarqalgan. Lekin asosiy ko'pchilik turlari 200–300 metr chuqurlikda yashab bentos

Ko'payishi. Ko'pchilik foraminiferalar murakkab jinssiz va jinsiy nasl almashinuvi orqali ko'payadi. Ko'p kamerali elfidiumning jinssiz 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, amyobasimon yosh individlarni hosil qiladi. Individlar chig'anoqdan chiqib bir kamerali dastlabki embrional chig'anoq hosil qiladi. Shundan so'ng chig'anoq og'izchasidan biroz sitoplazma ajralib chiqib, yangi chig'anoq kameralarini hosil qiladi. Ko'p kamerali chig'anoqli jinssiz nasl shu tariqa hosil bo'ladi. Ko'p marta bo'linish orqali bitta organizmdan birdaniga bir necha individlarning hosil bo'lishi *shizogoniya* deyiladi.



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

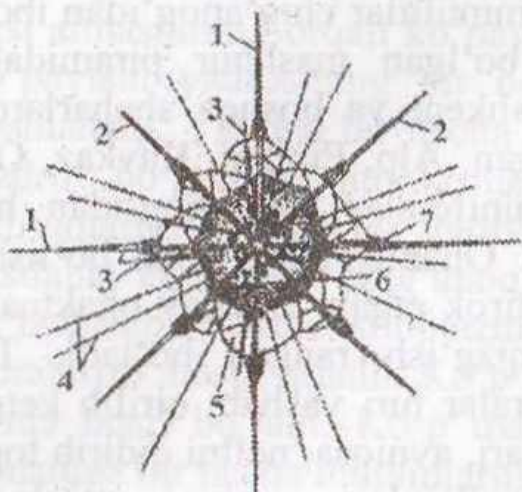
Ahamiyati. Foraminiferalar qadimgi kembriy davrida juda keng tarqalgan. Million yillar davomida ular chig'anog'i dengiz tubiga cho'kib, juda qalin cho'kma jinslarni hosil qilgan. Geologik jarayonlar tufayli qadimgi dengizlar o'rnida past tekislik va tog'lar hosil bo'lgan. Yer yuzining juda ko'p qismi, shu jumladan, O'rta Osiyo hududi ham

qadimgi dengizlar tubidan iborat. Ohaktoshlar ham foraminiferalar, asosan, qazilma holda uchraydigan nummulitlar chig'anog'idan iborat. Mianning 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 yerosti 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) quyuq sitoplazma bilan o'ralib olingan. Sitoplazmaning bu qismini 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. Bu qavat tashqi muhit bilan chegaralanadi. Ko'pchilik nurlilarning kremniy oksidi yoki stronsiy sulfat (SrSO_4) tuzidan iborat murakkab skeleti bo'ladi. Skelet 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.

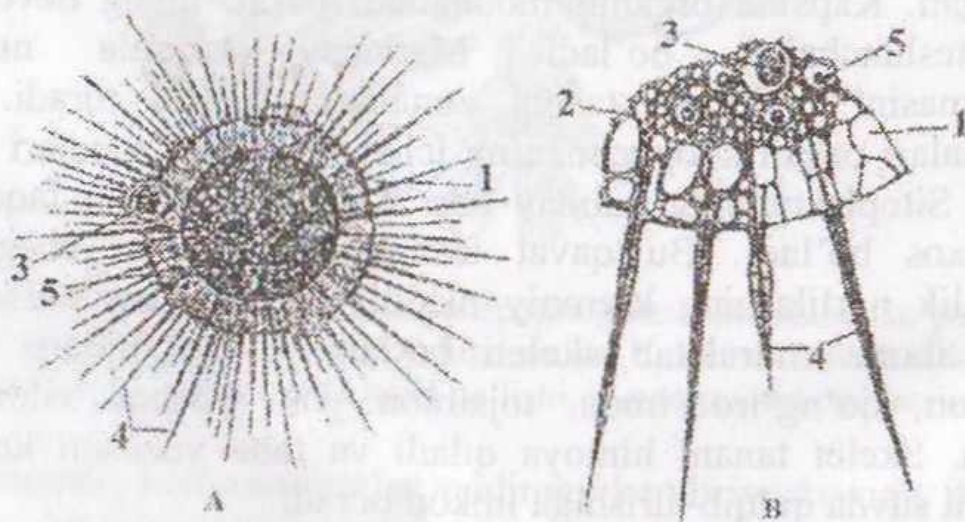
Ahamiyati. Nurlilar qazilma holda Kembriy davridan boshlab barcha qatlamlarda uchraydi. Ayrim cho'kma jinslar, asosan, nurlilar



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

skeletidan iborat bo'lib, radiolyaritlar deyiladi. Radiolyaritlar Rossiyaning Ural, G'arbiy Sibir, Uzoq Shark va boshqa hududlarida uchraydi. Bu jinslar tog' uni, ya'ni *trepel* nomi bilan mashhur. Trepeldan metallga ishlov beruvchi jilvir qog'ozlar tayyorlashda foydalaniladi. Nurlilar skeleti boshqa tog' jinslari, masalan, ohaktosh, bo'r va slanetslar tarkibiga ham kiradi. Ularning skelet qoldiqlari foraminiferalar bilan birga tog' jinslarining yoshini aniqlashda katta ahamiyatga ega.

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



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.

markaziy kapsulasining bo'lmashligi bilan farq qiladi. Quyoshsimonlarning yumaloq sharsimon hujayrasidagi sitoplazmasi katakli keng ektoplazma va endoplazma zonalariga ajraladi. Endoplazmadan radial joylashgan juda ko'p *aksopodiylar* 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.

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

Mustaqil o'qish va bilimni baholash uchun 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 xususiyatlarni yozing? A-tanasi bitta hujayradan iborat, B-xivchinlar yoki kipriklar yordamida harakatlanadi, D-quruqliqla yashaydi, E-soxta oyoqlar 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 oyoqlar yordamida harakatlanadi, F-xivchinlar yordamida harakatlanadi, G-hujayra shakli doimiy.

5. Amyoba hujayrasi qismlari va ular funkstiyasini juftlab yoziing. A-sitoplazma, B-soxta oyoqlar, D-hazm qilish vakuoli, E-qisqaruvchi vakuol, F-yadro, G-hujayra membranasi: 1-oziqni parchalab, hazm qiladi, 2-ko'payishda ishtirok etadi, 3-hujayra osmotik bosimni boshqaradi, almashinuv mahsulotlarini chiqaradi, nafas olishda qatnashadi, 4-kislород va suvni sitoplazmaga o'tkazadi, 5-soxta oyoqlar 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 o'sadi.

7. Amyoba hayotini qishga tayyorlanish davridan boshlab tartib bilan ko'rsating. A-qulay sharoitda sista qobig'i yoriladi, B-noqulay 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 guruhlari 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 oyoqlari kalta va to'mtoq, 2-amyobaga o'xshash, lekin tanasi qum chig'anoq ichida, 3-tanasi sharsimon, soxta oyoqlari tanasidan nurga o'xshab chiqib turadi, 4-chig'anog'i ko'p kamerali,

5-soxta oyoqlari endoplazmasidan 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'anog'i qoldig'i tog' uni -trepel cho'kmasi hosil qiladi, 2-chig'anog'i qoldig'i ohaktosh hosil qiladi, 3-ichburug' paydo qiladi.

11. Sistematik guruhlarining lotincha va o'zbekcha nomlarini 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'rnini tipdan boshlab tartib bilan ko'rsating: A-Amobina, B-Sarcodina, D-Proteus, E-Amoeba, F-Sarcomastigifora, G-Rhizopoda.

13. Quyidagi nomlar o'rniga 8-A rasmdagi raqamlarni yozing A-yadro, B soxta oyoqlar, D-hazm bo'layotgan oziq, E-qisqaruvchi vakuol, F-endoplazma, G-fagositoz qilinayotgan suv o'ti.

2.2.APIKOMPLEKSLAR (APICOMPLEXA)

TIPI

Apikomplekslar tipi 4800 ga yqin ko'pincha spora hosil qiluvchi parazit bir hujayralilarni 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 jinssiz va jinsiy ko'payish gallanadi. Ularda jinssiz 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. Gametalar qo'shilishi natijasida hosil bo'lgan zigota shizogoniya yo'li bilan bo'linib, sporozoitlarga aylanadi. Sporozoitlar qalin po'at bilan qoplanib, sporaga aylanadi. Parazit spora ichida yana bo'linib ko'payadi va sistaga aylanadi. Shunday qilib, jinssiz 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 Perkinsiylar sinflarini o'z ichiga oladi. Sporalilar Apikomplekslar tipining asosiy sinfi hisoblanadi. Bu sinf odam va hayvonlarda xavfli kasalliklarni paydo qiluvchi juda paparazitlarni o'ichiga oladi. Perkinsiylarda apical kompleks organoidali kuchsiz rivojlangan. Ular faqat jinssiz 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, jinssiz, jinsiy va sporogoniya jarayonlari almashib turadi. Jinssiz ko'payishi hujayraning ko'p marta bo'linishi (*shizogoniya*)dan iborat.

Jinsiy ko'payish ko'pchilik sporalilarda ikki xil tipdagi gametalar (*antizogametalar*)ning kopulyatsiyasidan iborat. Faqat gregarinalar bir xil tipdagi gametalar (*izogametalar*) hosil qiladi. Zigotasi odatda, qalin

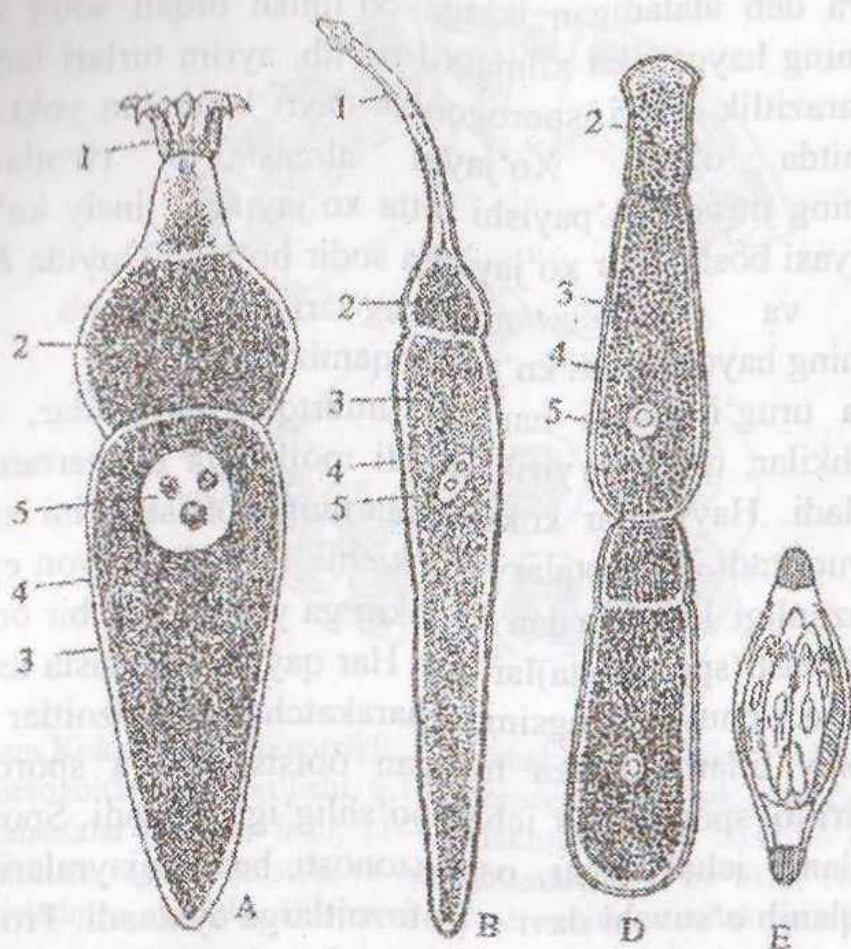
po'st bilan o'ralgan bo'lib, oosista deyiladi. Ootsista ichida sporogoniya natijasida sporozoitlar hosil bo'ladi. Bir qancha sporalilarda sporozoitlar ham qattiq qobiq hosil qiladi. Sporozoitlar hosil bo'lishi bilan parazitning rivojlanish sikli tugallanadi. Sporalilar zigotasining dastlabki bo'linishi meyozyo'li bilan boradi. Bu jihatdan ular foraminiferalar va barcha xivchinlilar singari zigota davrida reduksiyaga uchragan gaploid xromosomal organizmlar hisoblanadi. Bu sinfga 4000 dan ortiq parazit turlar kiradi.

Sporalilar Gregarinalar va Koksidiyalar turkumlariga bo'linadi.

Gregarinalar (Gregarinida) turkumi. Gregarinalarning umurtqasiz hayvonlarda parazitlik qiladigan 500 ga yaqin turi ma'lum. Ko'pchilik turlari, asosan, hasharotlarning ichagida yashaydi. Ayrim vakillari halqali chuvalchanglar, 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.

Koksidiyalar (Coccidia) turkumi. Koksidiyalar juda xilma-xil bo'lib, 2400 ga yaqin turni 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



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.

gallanishi 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 har 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.

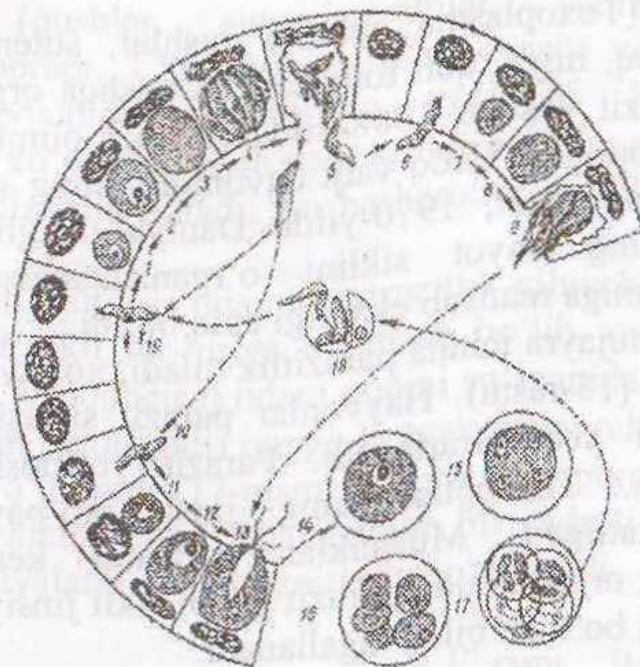
Koksidiyalar hayvonlarning ichagi, jigari, buyragi va boshqa organlari epiteliy hujayralari ichida parazitlik qiladi. Tanasi dumaloq yoki oval shaklida. Jinssiz va jinsiy ko'payishi doimo to'g'ri gallanib turadi. Jinssiz ko'payishi ko'p marta bo'linish (*shizogoniya*) yoki

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 almashtirib rivojlanadigan koksidiyalarning jinssiz 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.

Eymeriya urug'i turlari har xil umurtqali hayvonlar, xususan quyonlar, echkilar, qo'ylar, yirik shoxli mollar va uy parrandalarida parazitlik qiladi. Hayvonlar koksidiyalarning ootsistalarini suv yoki yem orqali yuqtiradi. Ootsistalar juda kichik bo'ladi. Quyon eymeriya 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 chuvalchangsimon 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 jinssiz ko'payish *shizogoniya* deyiladi. Shizogoniyada hosil bo'lgan merozoitlar ichak bo'shlig'iga chiqib, qo'shni hujayralarga kirib oladi va jinssiz ko'payish yana takrorlanadi. Natijada, parazitlar soni keskin oshadi. Jinssiz ko'payish 4–5-marta takrorlangandan so'ng merozoitlardan jinsiy hujayralar (gametalar) hosil bo'la boshlaydi. Buning uchun hujayralarga kirib olgan merozoitlar gameta hosil qiluvchi gamontlarga aylanadi. Ulardan bir qismi (makrogamontlar) bo'linmasdan o'sib, makrogameta – tuxum hujayralarni hosil qiladi. Ikkinchi 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*) qismi (mikrogamontlar)ning yadro sodir bo'ladi. Zigota mustahkam



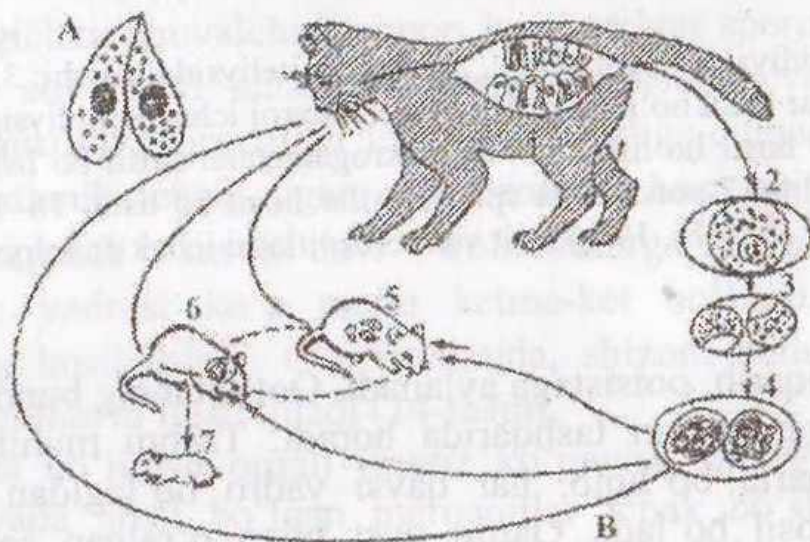
14-rasm. Koksidiyalar hayotsikli: 1,2- ichak epiteliysida o'sishi; 3,4,5-shizogoniya va merozoitlar hosil bo'lishi, 6,10- merozoitlarni ichak epiteliysiga kirishi, 7-9-mikrogametalar hosil bo'lishi, 11-13-makrogametalar hosil bo'lishi, 13-game-talar qo'shilishi, 14-17-ootsista va sporoblastlar hosil bo'lishi, 18-19-sporozoitlarni ootsistadann chiqishi, 19-sporoit va merozoitlarni ichak epiteliysiga kirishi.

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, ikkitadan sporozoitni hosil qiladi. Ootsista ana shu davrda invazyali (zararlaydigan) bo'lib qoladi. Ootsistalar hayvon ichagiga tushganida ulardan sporozoitlar chiqadi va rivojlanish yana qaytadan boshlanadi.

Koksidiyalardan eymeriya urug'i vakillari uy hayvonlariga parazitlik qilib, katta ziyon keltiradi. *Eimeria magna*, *E. intestinalis* va boshqalar quyonlarda juda xavfli koksidioz paydo qiladi. Kasal yosh quyonlar ko'pincha yoppasiga qirilib ketadi. *E. tenella* jo'jalarni qirilib ketishiga sabab bo'lishi mumkin. Bir necha tur koksidiyalar (*E. zurni*, *E. smithi*) yirik shoxli mollar, ayniqsa buzoqlarga katta ziyon keltiradi. *E. bovis* qoramollarda qonli ichburug' paydo qiladi. Baliqchilik xo'jaliklariga karp koksidiyasi – *E. salesh* ziyon yetkazadi.

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

Toksoplazma hujayra ichida parazitlik qiladi; xo'jayin almashtirish orqali 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 parazit hayot sikli jinsiy ko'payish va sporotsistalar hosil bo'lishi bilan tugallanadi.



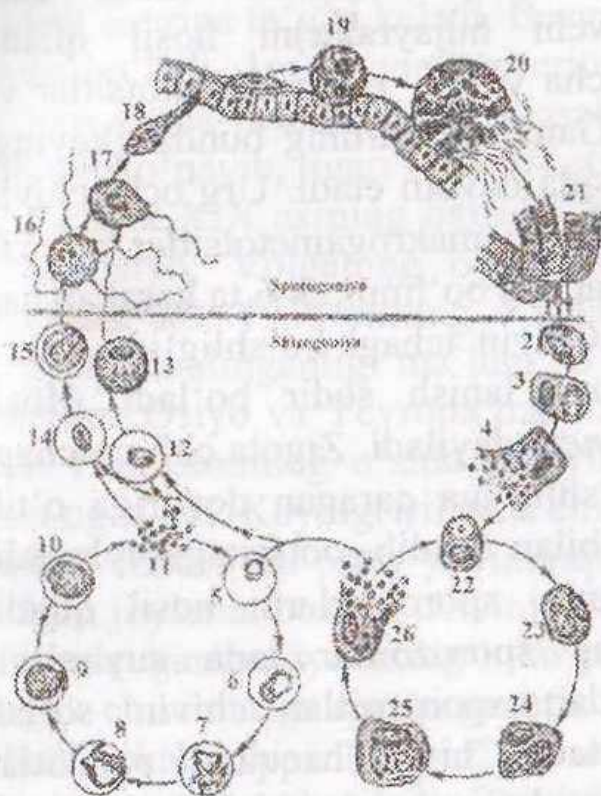
15-rasm. Toksoplazma. A-bo'linib ko'payishi, B-rivojlanish sikli: 1-mushuk ichida shizogoniya. 2, 3, 4-ootsistani shakllanishi, 5, 6-sichhqon tanasida ko'payishi, 7-bomilani zararlanishi.

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 nobud bo'lishi yoki uning ayrim organlari og'ir jarohatlanishi mumkin.

Qon sporulilari 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. Chivinlar ularning asosiy xo'jayini, odam va umurtqali hayvonlar esa oraliq xo'jayini hisoblanadi. Qon sporallilarining ko'payishi hech vaqt tashqi muhitda emas, balki odatda, chivinlar organizmida boradi. Bu hasharotlar sporallilarni tashuvchilar hisoblanadi.

Plasmodium urug'iga odamda parazitlik qiluvchi to'rtta tur kiradi. Ularning hayot sikli bir-biriga o'xshash bo'lib, quyidagicha boradi. Bezgak chivini (*Anopheles*) odam qonini so'rganida (erkak pashshalar 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 koksidiyalarning sporozoitlariga o'xshaydi.



17-rasm. Bezgak parazitining hayot sikli. 1-qonga o'tayotgan 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-makrogameta va mikrogametallarni 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 chivin so'lak beziga o'tishi; 22–26-parazitni epitelij hujayralarida rivojlanishi.

Sporozoitlar qon oqimi bilan butun tanaga tarqalib ketadi. Ular jigar va qon tomirlari devori hujayralariga kirib olib, trofozoit va shizont davrlarini o'taydi. Jinssiz ko'payish (shizogoniya) natijasida shizontlardan juda ko'p bir yadroli hujayralar – merozoitlar hosil bo'ladi. Merozoitlar endi zararlangan organing boshqa hujayralariga va qon eritrotsitlariga kirib olib o'sadi. Parazitning bu davri trofozoidlar deyiladi.

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

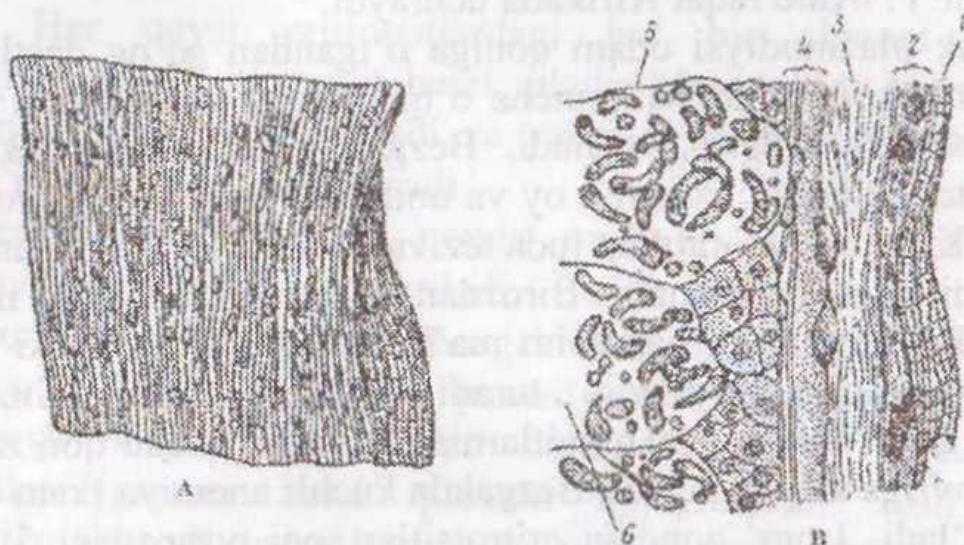
tarqalgan. Uning hayot sikli 48 soat davom etadi. Bezgak ham har 3 kunda xuruj qilib turadi. *P. falciparum* parazitida shizogoniya 24 yoki 48 soat davom etadi, lekin bezgak xuruji uzoq davom etadi va eng xavfli hisoblanadi. *P. falciparum* paydo qilgan kasallik tropik bezgak deb ataladi. *P. ovale* 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 kasalligining 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. Birozdan so'ng harorat yana me'yorga 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 hududlarda 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'rikan. 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.

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 sporalari 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.

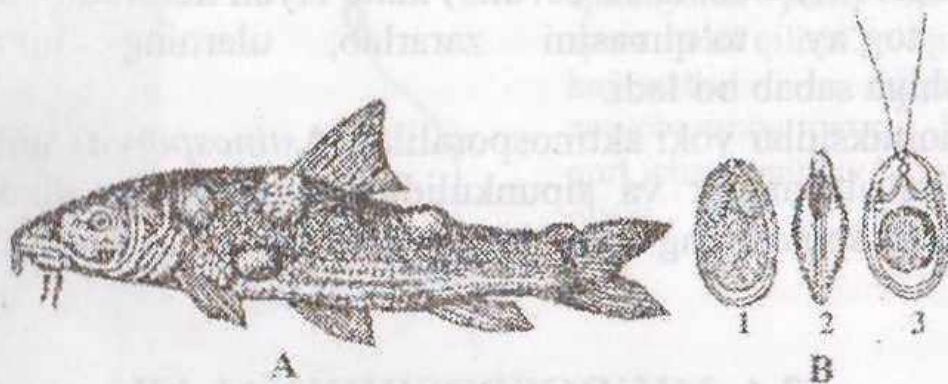
2.3. MIKSOSPORIDIYALAR (*MYXOSPORIDIA*) TIPI

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. Miksosporidiyalar asosan, jinssiz 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

Miksosporalilar, 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. Miksporidiya. 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.

Miksosporidiyalarning 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 miksosporidiyalar boshqa sporaliylarga o'xshab xivchinlilarga emas, balki soxta oyoqlilarga yaqin turadi.

Bir qancha miksosporidiyalar 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.

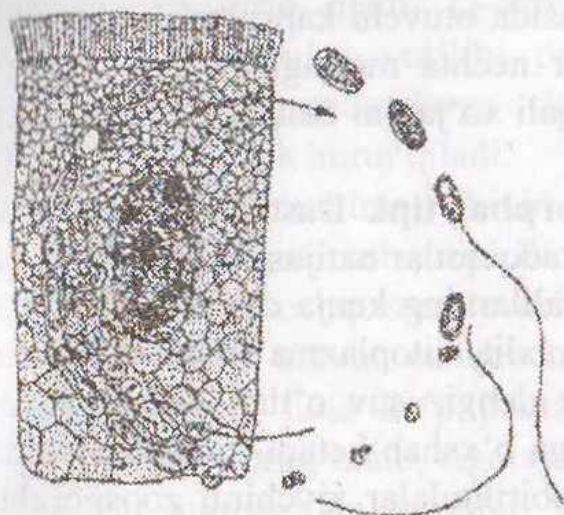
Aktinomiksidler yoki aktinosporalilar (*Astinosporea*) sinfi vakillari halqali chuvalchanglar va sipunkulidlarda parazitlik qiladi. Mikso-sporalilardan sporasining murakkabroq tuzilishi bilan farq qiladi.

2.4. MIKROSPOSRIDİYALAR (MICROSPORIDIA) TIPI

Mikrosporidiyalar 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 otuvchi ipi bo'lishi bilan ular qisman mikso-sporalilarga o'xshab ketadi. Lekin miksosporidiyalar 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 miksosporidiyalarnikiga 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 plazmodiyni 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 hamma organlarini zararlaydi. *N. bombyci* (19-rasm) qurtlarda "qora son" (*pebrina*) 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 kapalak chiqadi. Kapalak esa zararlangan tuxum qo'yadi. Shunday qilib, kasallik 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 bir hujayralilarning 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 xususiyatlar (2. topshiriq).

4. Qon sporalilari qaysi organizmlarda 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 organizmida ko'payishi tartib bilan ko'rsating. A-zigota oshqozon devoriga kirib oladi; B-chivin chaqsa, qonga o'tadi; D-oshqozon devoridan so'lak yo'liga 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-sarkodalar; B-xivchinlilar; D-sporalilar; E-infuzoriyalar: 1-jinsiy hujayralari xivchinli, 2-kipriklari 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-coccidiomorphia.

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.

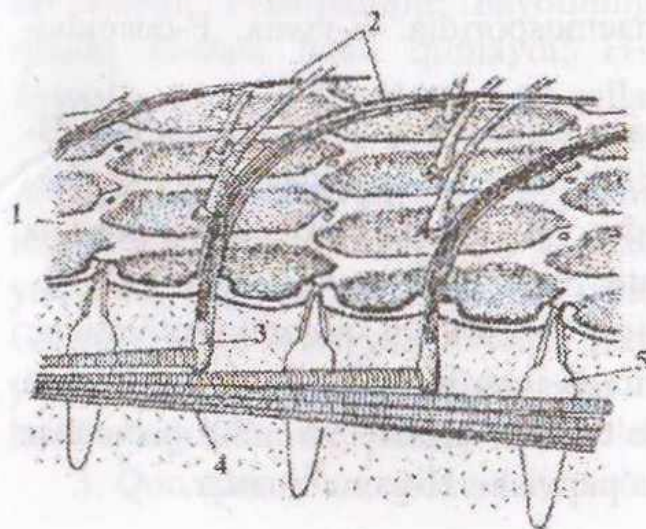
11. Quyidagi nomlar o'rniga 4-rasmdagi raqamlarni yozing: A-chivin oshqozonida ko'payishi. B-jigarda ko'payishi. D-odamga yuqishi. E-chivin so'lak beziga o'tishi. F-makro. va mikrogametalar kopulyatsiyasi. G-eritrositlarda ko'paryishi. H-gametotsitlar.

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 – *mikronukleuslar* 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

Tuzilishi. 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 qatlarga – 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.

Pellikula ikki qavatli, har qaysi qavati ikkita membranadan tashkil topgan. 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'zgarganda 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. Oziqlanishi 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 hosil qiladi. Tufelkaning og'iz teshigi atrofida uch qator membranellalar joylashgan. Ular tebranib, oziqni og'iz teshigiga suradi. Og'iz apparati ancha murakkab va xilma-xil tuzilgan. Infuzoriyalarning ko'pchiligi chiriyotgan organik qoldiqlar, 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.

Ajratishi. Aksariyat ko‘pchilik infuzoriyalar ektoplazma va endoplazmasi chegarasida qisqaruvchi vakuolalari bo‘ladi. Ayrim sodda tuzilgan vakillarida vakuola xuddi amyoba va 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 atrofida 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 sekund davom etadi. Dengizda yashovchi va parazit infuzoriyalarning qisqarish vakuola pulsatsiyasi ancha past bo‘ladi. Qisqaruvchi vakuolalar osmoregulyatsiya vazifasini bajaradi.

Nafas olishi. Ko‘pchilik infuzoriyalar kislorod miqdori har xil bo‘lgan muhitda hayot kechira olishi mumkin. Masalan, odatda, kislorodga boy muhitda 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.

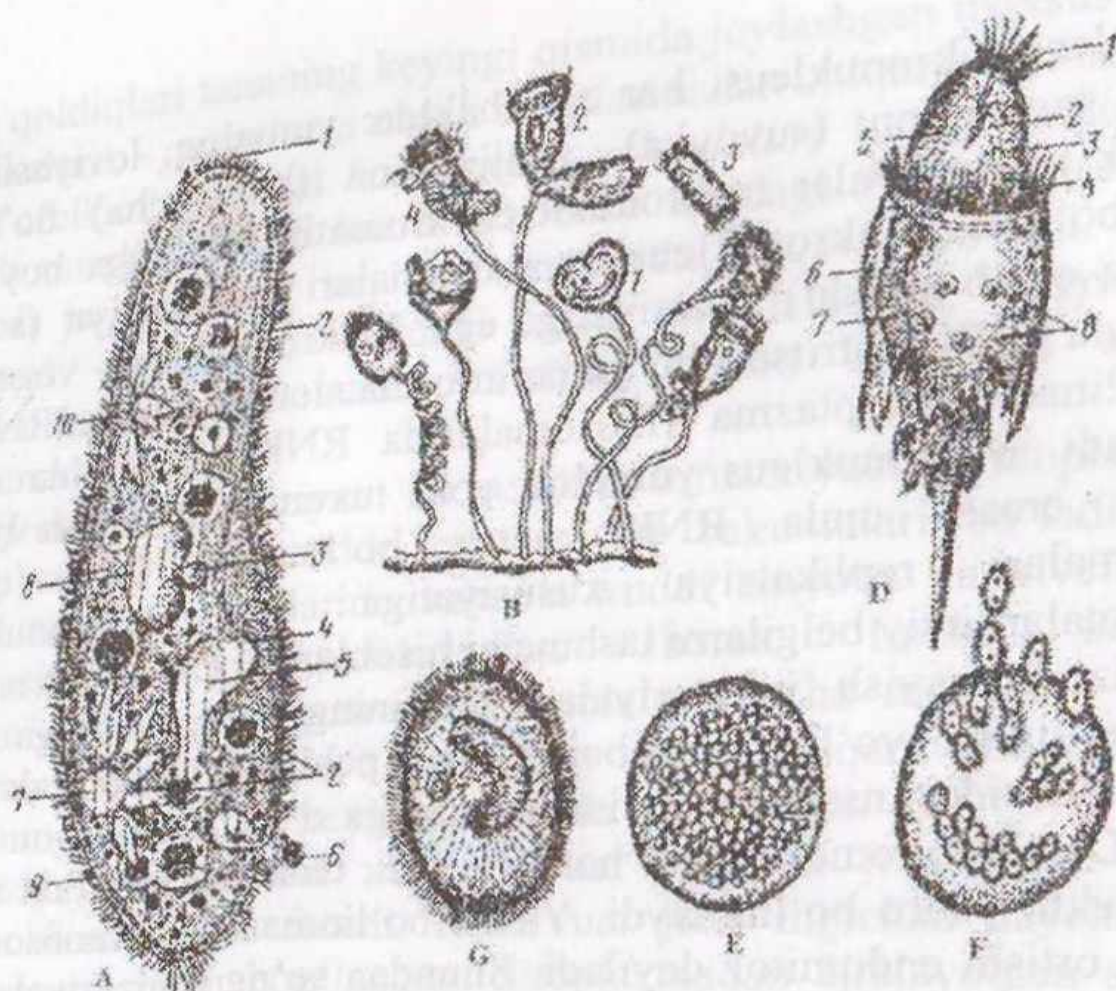
Ko‘payishi. Yadro infuzoriyalarda 2 xil bo‘lib, bitta katta yadro – makronukleus va bitta yoki bir necha kichik yadrolar esa mikronukleuslar deyiladi. Tufelkaning bitta katta va bitta kichik yadrosi bor, ular ikkalasi ham tanasining o‘rtasida joylashgan.

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'lib poliploid emas, unda RNK sintez bo'lmaydi, lekin uning xromosomalari replikatsiya xususiyatiga ega. Mikronukleus xromosomalari irsiy belgilarni tashuvchi hisoblanadi (21-rasm).

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 birbiriga 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.

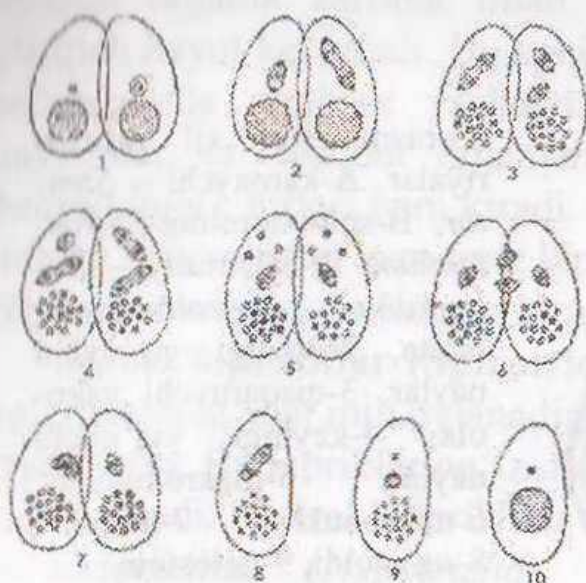


21-rasm. Infuzoriyalar. A-tufelka: 1-oldingi tomoni, 2-hazm vakuollari, 3-mikronukleus, 4-kipriklar, 5-halqum, 6-oziq qoldig'ining chiqarilishi, 7-qisqaruvchi vakuol, 8-makronukleus, 9-trixotsistalar, 10-qisqaruvchi vakuol yig'uvchi naylari; B-o'troq infuzoriya suvoyka: 1, 2-bo'linib ko'payishi, 3-suzayotgan suvoyka. 4-jinsiy qonyugatsiya; 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.

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 xromosomalibittadan yadro *sinkarionga* ega bo'lib qoladi. Shundan so'ng infuzoriyalar ajralib ketadi, ularning yadrolari qaytadan tiklanadi. Ularning 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 jinssiz ko'payishga kirishadi.

Shunday qilib, 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.



22-rasm. Infuzoriyalar konyu-gatsiyasi. 1-qon'yugatsiya boshlani-shi. 2-mikronukleusni birinchi me-yotik bo'linishi 3-mikronukleus bi-rinchi bo'linishini tamom bo'lishi va ikkinchi bo'linishni boshlanishi. 4-mikronukleusni ikkinchi bo'linishi. 5-uchta mikronukleusni emirilib, qolgan bittasini bo'linishi. 6-yad-rolar almashinuvi. 7-yadrolar qo'shi-lib, sinkarion hosil bo'lishi. 8-sin-karionning bo'linishi. 9, 10-sinkarion bo'laklaridan yadrolarni shakllanishi.

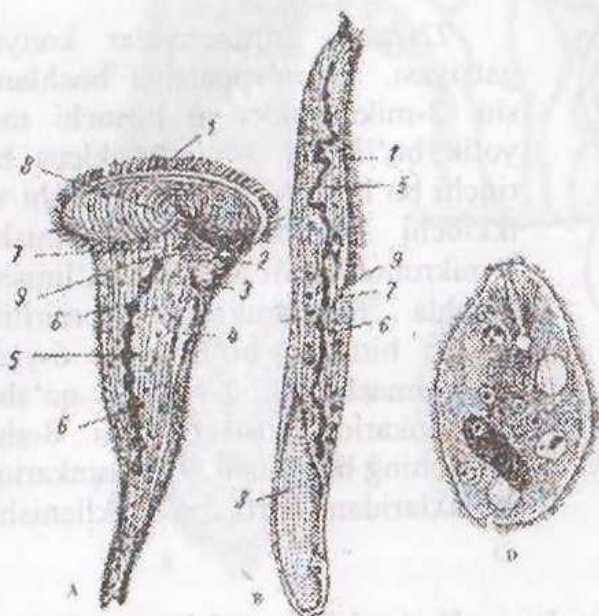
Erkin yashovchi infuzoriyalar. Ko'pchilik erkin yashovchi infuzoriyalar dengizlarda va chuchuk suv havzalarida hayot kechiradi. Ularning bir qismi suv planktonida muallaq yashaydi. Bentosda hayot kechiradigan infuzoriyalar orasida suv tubida yoki suv o'simliklarida o'rimalab yuruvchi turlari ham ko'p 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-rasmga 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 ipsimon 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.

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.



23-rasm. Har xil infuzoriyalar. A-karnaychi – *Stentor*, B-spirostomium-*Spirostomum*, D-balantidiy – *Balantidium*: 1-ogizoldi membrana, 2-oldingi yig'uvchi naylar, 3-qisqaruvchi vakuola, 4-keyingi yig'uvchi naylar, 5-makronukleus, 6-mikronukles, 7-halqum, 8-og'izoldi, 9-tsitostem.

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, gulguyi, 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 balantidioz 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 kiprikli, spiral kiprikli, to'garak kiprikli va boshqa kenja sinflarga bo'linadi.

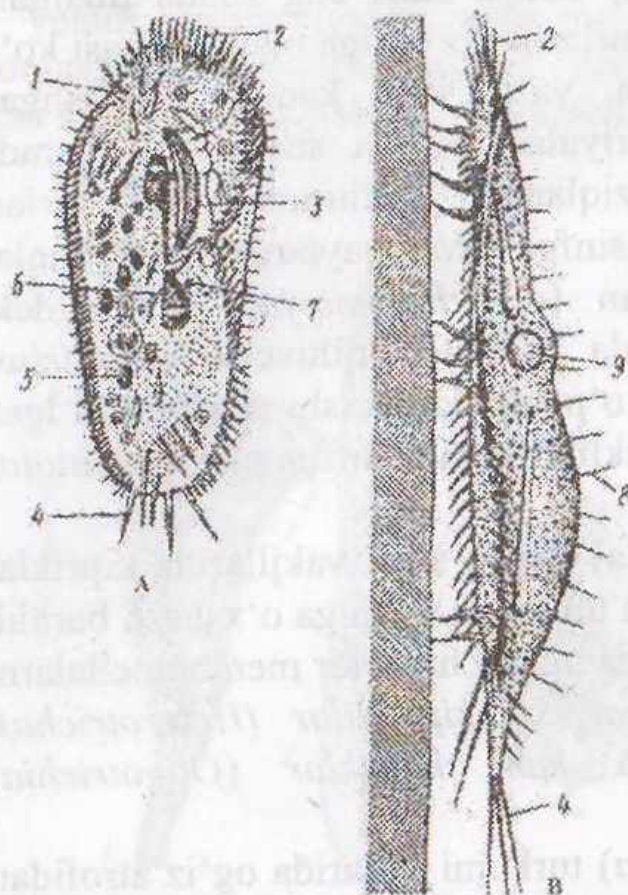
Teng kipriklilar (Holotricha) kenja sinfi eng sodda tuzilgan, lekin keng tarqalgan va xilma-xil turlarni o'z ichiga oladi. Tanasi ko'p sonli, ko'pincha bir xil tuzilgan, ya'ni juda kam ixtisoslashgan kipriklar bilan qoplangan. Bakteriyalar, mayda suv o'tlari hamda boshqa organik zarralar bilan oziqlanadi. Didinium avlodi turlari yirtqich hayot kechiradi. Bu kenja sinfga kavsh qaytaruvchi hayvonlar oshqozonida simbioz yashaydigan (*endodiniomorfa*), shuningdek, hayvonlar va odamlar organizmida parazitlik qiluvchi (*ixtioftirius*, *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*), qorinkipriklilar (*Hypotricha*) va *kam kipriklar* (*Oligotrichia*) turkumlariga bo'linadi.

Har xil kipriklar (*Heterotricha*) turkumi 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. *Qorinkipriklilar* (*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 – sirrilarni hosil qiladi. Chuchuk suvlarda keng tarqalgan yirik infuzoriya stilyonixiya (*Stylonichia*) ana shu sirrilari 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 membranellalari chiqib turadi. Hamma vakillari dengiz planktoni tarkibiga kiradi.

Doyra kipriklilar (Peritricha) kenja sinfi vakillarining ko'pchiligi o'troq koloniya bo'lib yashaydi. Faqat ayrim turlari yakka



24-rasm. Stilonixiya (*Stylonichia mytilus*). A-qorin tomondan ko'rinishi, B-o'rinalayotgan 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.

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.

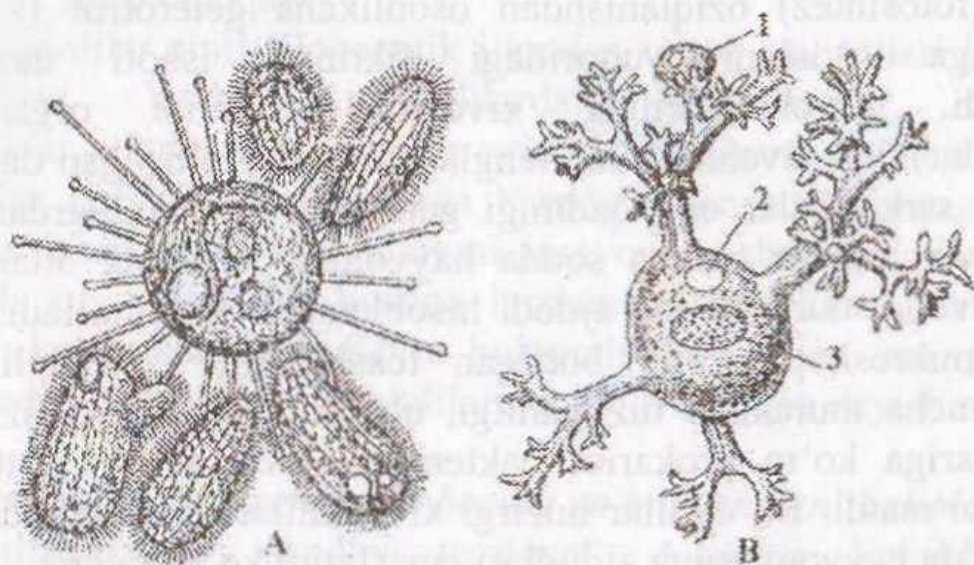
Kipriklar parallel uch qator bo'lib, og'iz atrofini o'rab turadi. Ko'pchilik turlari bakteriyalar bilan oziqlanib, suv havzalarining biologik tozalanishida katta ahamiyatga ega. Bunga misol tariqasida chuchuk suvlarda ko'p uchraydigan suvoykalar (*Vorticella*)ni ko'rsatish mumkin. Suvoykalar yakka yashaydi, 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.

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.



25-rasm. So'ruvchi infuzoriyalar. A-tufelkalarni so'rayotgan Sphaerophrya, B-shoxlangan paypaslagichli Dendrocometes paradoxum: 1-so'rg'ichlarga yopishib qolgan kiprikli infuzoriya, 2-qisqaruvchi vakyol, 3-makronukleus.

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 amyobalar eng qadimiy hayvonlar hisoblanadi. Chunki bir qancha organoidlar (og'iz, poroshitsa, pellikula)ning rivojlanmaganligi, tana shaklining doimiy bo'lmasiligi hamda harakatlanish organoidining ixtisoslashmagan 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 autotrof oziqlangan, degan fikrni o'rta tashlaydi. Keyinchalik bu fikrni boshqa bir qancha zoologlar ham quvvatladi. Ular fikricha, ko'pchilik sarkodalilar o'z taraqqiyot sikli davomida xivchinli stadiyalarni o'tadi. Masalan, foraminiferalar va radiolariyalar xivchinli gametalar 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 taraqqasida ko'rsatiladi. Xivchinlilarning xivchini prokariot organizmlar (bakteriyalar)ning xivchini bilan tenglashtiriladi. Keltirilgan dalillarga asoslanib, 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. Bu 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 kipriklerini yo'qotgan.

Sporalilar tipining kelib chiqishi ham xivchinlilar bilan bog'langan. Koksidiyalar 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 siklida xivchinli stadiyasi bo'lmaydi 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 evolyutsiyasi 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 otluvchi 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 uchta 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, karnaycha, B-ixtioftirius, trixodina, D-balantidiy, E-endodiniomorfa: 1-odam va cho'chqalar ichagi paraziti, 2-osetrsimon va karpsimon baliqlar paraziti, 3-kavshovchi hayvonlar oshqozonida simbioz yashaydi, 4-ko'lmak suvlarda yashaydi.

8. Sistematik guruhlarini ularga mansub turilar bilan birga juftlab ko'rsating: A-teng kipriklilar. B-har xil kipriklilar. D-qorinkipriklilar. E-kam kipriklilar. F-doirakipriklilar: 1-karnaycha. 2-suvoyka. 3-balantidiy, 4-stilonixiya, 5-bursaria.

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-Qorinkipriklilar.

11. Quyidagi nomlar o'rniga 21-A rasmdagi raqamlarni yozing: A-trixotsistlar. B-kipriklar. D-mikronukleus. E-makronukleus. F-oldingi tomoni. G-qisqaruvchi vakuol. H-vakuol naylari. I-hazm vakuollari. J-halqum. K-oziq qoldig'ining chiqarilishi.

III BOB

KO'P HUJAYRALILAR (METAZOA)

KENJA DUNYOSI

Umumiy tavsifi. Ko'p hujayralilar tanasi har xil tuzilgan va turli vazifani bajarishga moslashgan hujayralardan iborat. Bu hujayralar 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 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 hosil 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.

I. 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'lagini ikkinchi bo'lagi ichiga botib kirishi natijasida hosil bo'lgan. Gastrula bo'shlig'i birlamchi ichak bo'shlig'iga aylangan, u og'iz teshigi bilan tashqariga ochilgan. Gekkel "gastreya" deb atagan bu gipotetik organizm suvda kipriklar yordamida suzib yurgan, jinsiy ko'paygan.

2. Fagotsitella nazariyasi. Bu nazariyani 1886-yilda I. I. Mechnikov asoslab berdi. Tuban tuzilgan ko'p hujayralilarning gastrula stadiyasi invaginatsiya yo'li bilan emas, balki ayrim hujayralarning blastula bo'shlig'i (blastotsel)ga ko'chishi – immigratsiya natijasida hosil bo'lgan. Keyinchalik ichki hujayralar tig'iz joylashishi bilan birlamchi ichak bo'shlig'i gastrotsel, 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 organizmlarning ajdodlarining tuzilishini ifodalamaydi, balki turlarni tabiatda tarqalishiga imkon beruvchi erkin hayot kechiradigan lichinkalari hisoblanadi. Ko'p hujayralilarning qadimgi ajdodlari koloniya bo'lib yashashdan g'ovak tanlilar va gidroid poliplar singari o'troq hayot kechirishga o'tgan hayvonlar bo'lgan. Lekin bu fikr haqiqatdan 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 seliyurizatsiya (cellula – hujayra) nazariyasiga binoan, infuzoriyaning tanasi bir butun ko'p hujayralardan tashkil topgan.

2-jadval.

Ko'p hujayralilar kenja dunyosi – Metazoa klassifikatsiyasi

Katta bo'lim	Tip	Tuzilish belgilari
Fagotsitellasi-monlar – Phagocytellozoa	Plastinkalilar – Plakozoa	Hujayrasi ikki xil: xivchinli – harakatlantiruvchi va amyo- basimon – hazm qiluvchi.
Паразои – Parazoa	Go'vak tanali-lar – Spongia	To'qimalari rivojlanmagan. Tanasi ko'p sonli ixtisoslash- gan hujayralardan iborat.
Haqiqiy ko'p hujayralilar – Eumetazoa	Qolgan barcha tiplar	Tanasi ko'p sonli ixtisoslash- gan hujayralardan iborat. To'- qima va organlari rivojlangan.

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

tipi, tuban ko'p hujayralilar (Parazoa)ra G'ovaktanlilar (Spongia) tipi kiradi. Fagotsitellasimonlar va G'ovaktanlilar tanasidagi 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, radial simmetriyalilar yoki ikki qavatli (Radiata) hamda ikki tomonlama simmetriyalilar (Bilateria) kichik bo'limlarga ajratiladi. Radial simmetriyalilarga bo'shliqlililar va ninaterililar tiplari kiradi. Ikki tomonlama simmetriyalil hayvonlarni ham, tana bo'shliqqa ega bo'lmagan parenximatoz hayvonlarga (Yassi chuvalchanglar, Nemertinlar, Mollyuskalar); birlamchi tana bo'shliqlilarga (To'garak chuvalchanglar, tikanboshlilar), ikkilamchi tana bo'shliqlilar, ya'ni selomik hayvonlarga (halqali chuvalchanglar, ignaterililar, xordalilar) va aralash tana bo'shliqlilar (bo'g'imoyoqlilar)ga ajratiladi.

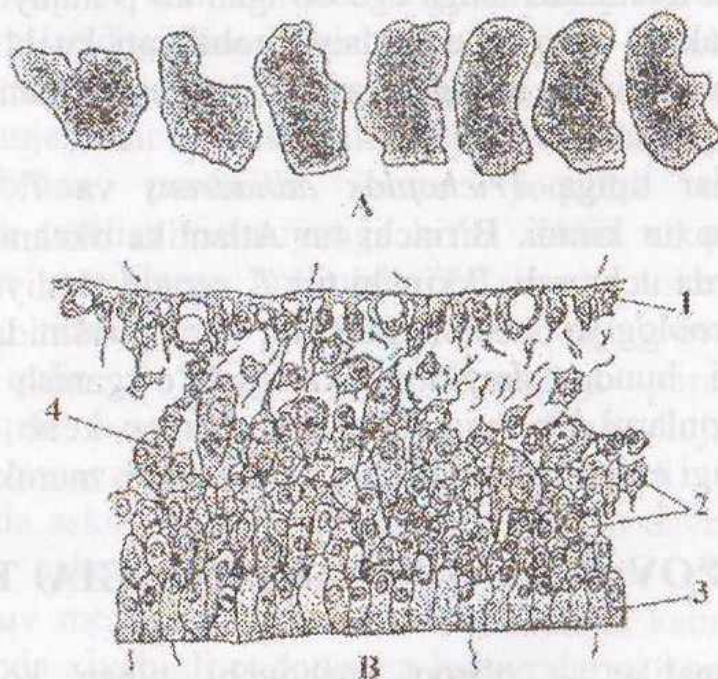
Embrional tuzilishiga binoan, selomli hayvonlarni ham Birlamchi og'izlilar (Protostomia) va Ikkilamchi og'izlilar (Deuterostomia) guruhlariga ajratiladi. Birlamchi og'izlilarning embrional rivojlanishi davrida hosil bo'lgan birlamchi og'iz (*blastopor*) ular voyaga yetgan davrida ham og'iz teshigi bo'lib 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 (PLACAZOA) 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. Lekin 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 jinssiz 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-harakatlanganda tana shaklini o'zgarishi. B-ko'n-dalang 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 qorin tomondagi hujayralardan xivchinlarini yo'qotib, ichkariga botib kirishi natijasida hosil bo'ladi. Bu hujayralarning funksiyasi yaqin davrgacha noma'lum edi. 1986-yilda nemis zoologi G. Venderot tajribalari ularning fagotsitar funksiyasini ko'rsatib berdi. Olim trixoplakslarni jonsizlantirilgan achitqi hujayralari bilan 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 qisqarish 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

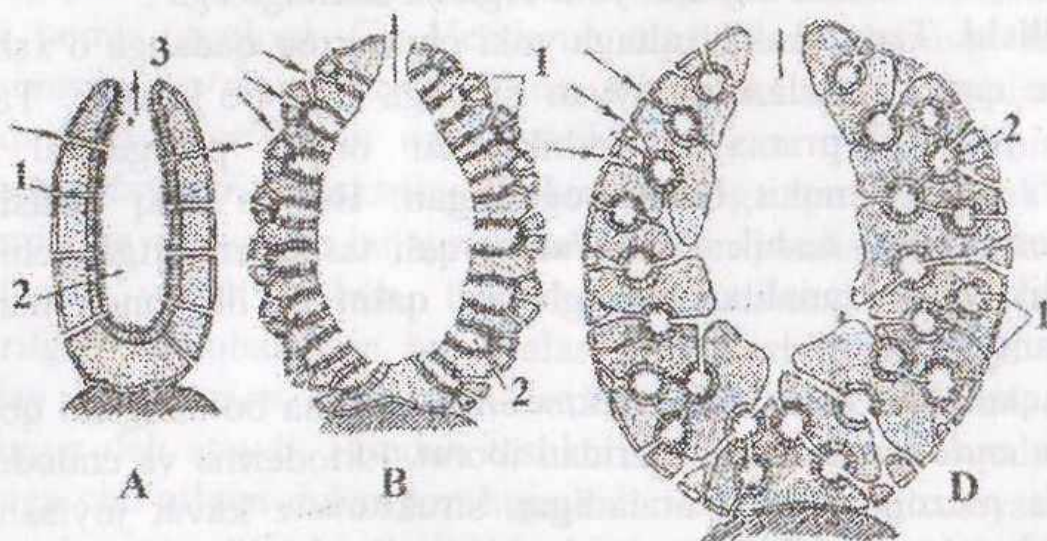
suv o'tib turadi. Deyarli hamma vakillari ohaktosh (CaCO_3) yoki silikat (SiO_2)dan iborat mineral yoki organik skeletga ega³.

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.

Fovaqtanalilar tanasi tashqi *ektoderma* va tana bo'shlig'ini qoplab turadigan *endoderma* hujayralaridan iborat. Ektoderma va endoderma oralig'ida mezogleya deb ataladigan strukturasiz kavat joylashgan. Ko'pchilik g'ovaktanalilar 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'ovaktanalilar uchun xos bo'ladi. Bunday g'ovaktanalilarning mezogleyasi qalin bo'lmaydi; ektodermadagi poralar ingichka naychalar orqali bevosita yoqachali xivchinli hujayralar bilan qoplangan paragastral bo'shliqqa ochiladi. Ko'pchilik g'ovaktanalilarda 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'ovaktanalilarning

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

xivchinli kameralari juda ko'p. Masalan, bo'yi 7 sm, eni 1 sm leyqoniyaning xivchinli kameralarining soni 2 mln dan oshadi.



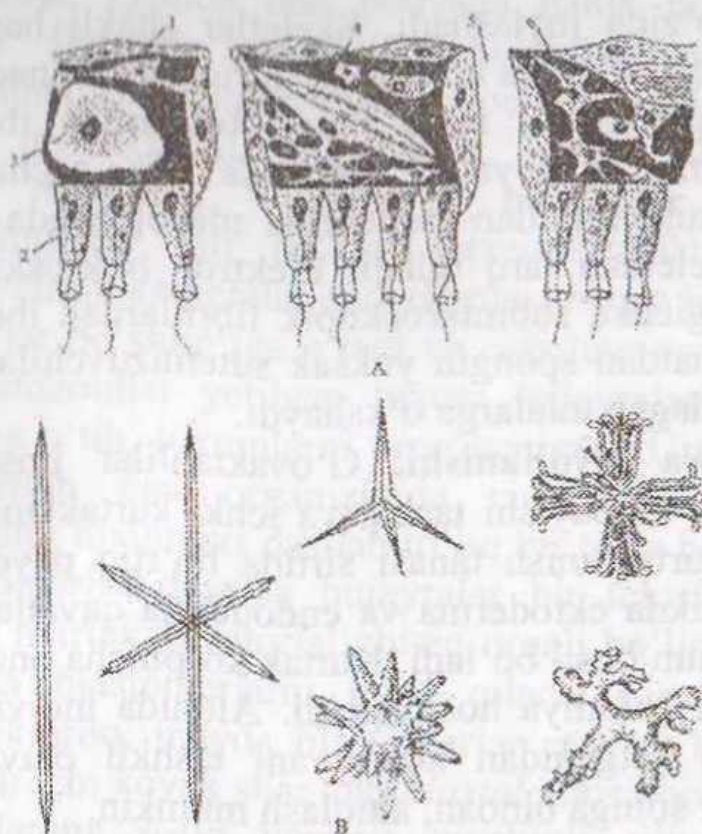
27-rasm. Fovaktanilarning tuzilish xillari. A-askon, B-sikon, D-leykon: 1-teshiklar, 2-xivchinli kameralar, 3-oskulum. Ctrekalar suv oqimi yo'nalishini ko'rsatadi.

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

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'ovaktanlilar 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'simtali orqali o'zaro bog'langan yulduzsimon hujayralarni aniqlashgan. Ularning funksiyasi aniq emas.

Fiziologiyasi. Suv tana sirtidagi teshikchalardan mayda naychalar orqali paragastral bo'shliqqa o'tadi, 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 (suvni



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

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 biroz torayishi mumkin. Ayrim g'ovaktanlilar maxsus hujayralar – miotsitlar yordamida oskulumini ham asta-sekin qisqartirish xususiyatiga ega. G'ovaktanlilar ta'sirni sezmaydi. Bu hol ularda nerv sistemasining bo'lmasligini ko'rsatadi.

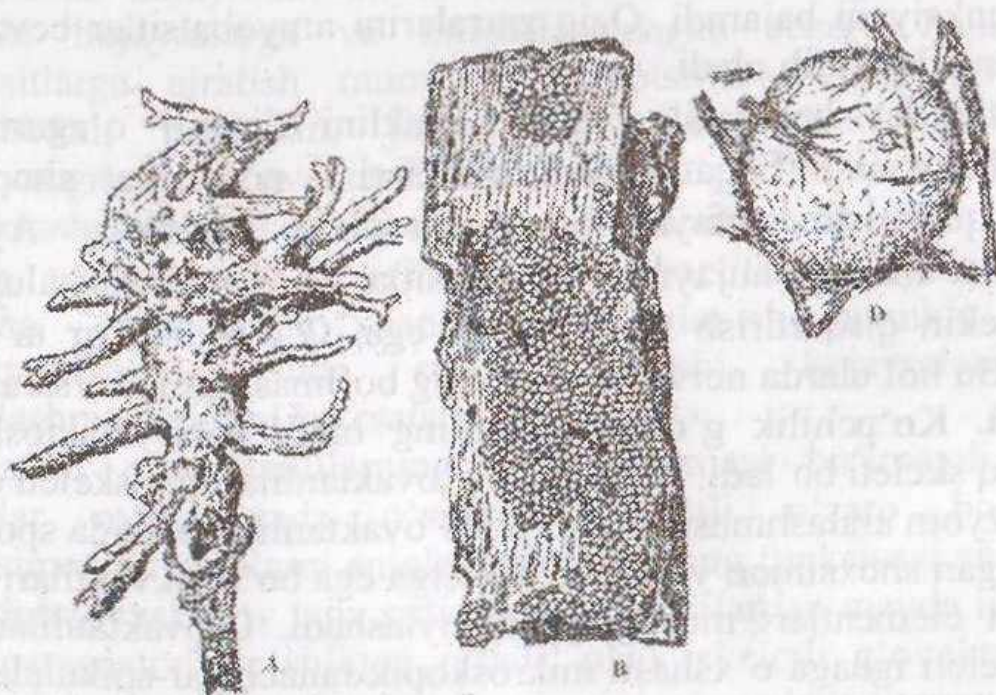
Skeleti. Ko'pchilik g'ovaktanlilarning ohak yoki ohaktoshdan iborat qattiq skeleti bo'ladi. Bir qancha g'ovaktanlilarning skeleti ohak va kremnezyom aralashmasidan iborat. G'ovaktanlilar orasida spongin deb ataladigan shoxsimon yumshoq skeletga ega bo'lgan vakillari ham bor. Skelet elementlari mezogleyada 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 guruhga bo'linadi.

Muguz spongin skelet 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 kurtaklanish yo'li bilan boradi. Tashqi kurtaklanish tanasi sirtida bo'rtiq paydo bo'lishidan boshlanadi. Bo'rtikda ektoderma va endoderma qavatlar, paragastral bo'shliq va oskulum hosil bo'ladi. Kurtak ko'pincha ona organizmdan ajralib ketmasdan koloniya hosil qiladi. Alohida individlar orasidagi chegara yo'qolib ketganidan koloniyani tashkil etuvchi individlar sonini oskulamlar soniga binoan, aniqlash mumkin.

Chuchuk suv g'ovaktanlisi bodyaga (29-rasm) ichki kurtaklanish orqali ko'payadi. Yozda bodyaga tashqi kurtaklanish va jinsiy yo'l bilan ko'payadi. Lekin kuzda mezogleyasidagi amyobatsit hujayralar to'planib, gemmula deb ataladigan sharsimon ichki kurtakni hosil qiladi. Gemmula ikki qavat muguz qobiq bilan o'ralgan hujayralar

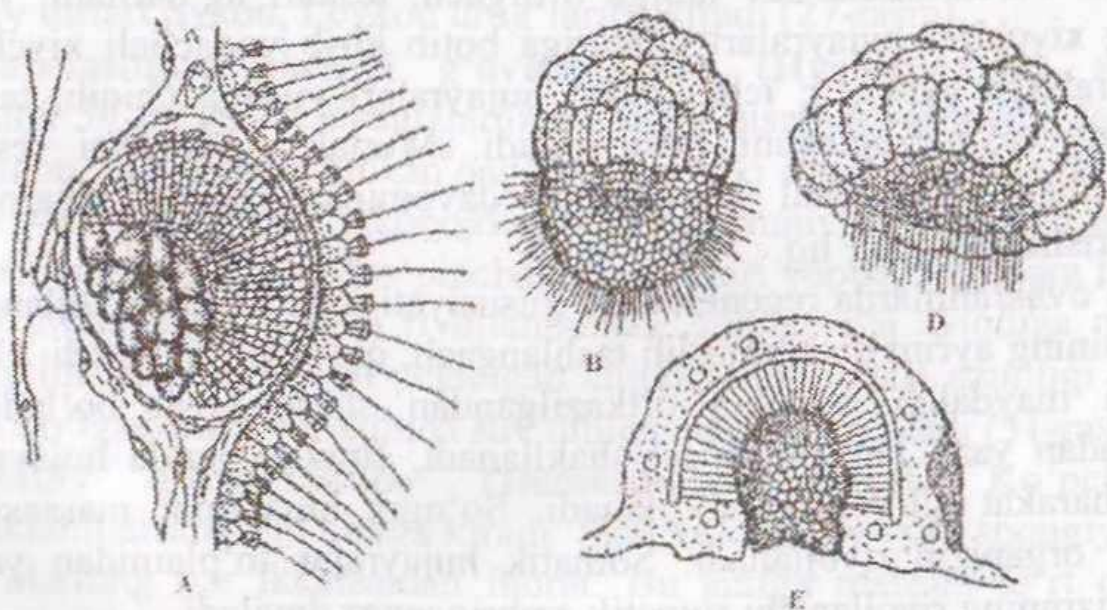


29-rasm. Chuchuk suv g'ovaktanlisi bodyaga. A-Umumiy ko'rinishi. B-Qishlovchi ko'rtaklar (gemmulalar tabiiy kattalikda). D-Alohida gemmula (kattalashtirilgan).

massasidan iborat. Qishda ona bodyaga halok bo'ladi. Gemmula qishlab qoladi. Bahorda gemmula ichidagi hujayralar tashqariga chiqib, suv tubiga o'tirib oladi va yangi bodyagani hosil qiladi.

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. Biroz suzib



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

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).

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 gastrulatsida *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 balchiqli 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, yostiqlar yoki qobiqlar o'xshaydi. Suvning chuqur qismida uchraydigan g'ovaktanlilarning kremniyli skeleti qattiq, lekin juda mo'rt, sayoz joyda yashaydigan ko'pchilik g'ovaktanlilar skeleti esa ancha mustahkam va pishiq bo'ladi. G'ovaktanlilar suvni ifloslanishdan saqlaydigan biofiltratorlar sifatida katta ahamiyatga ega.

G'ovaktanlilarning iqtisodiy ahamiyati uncha katta emas. Ayrim mamlakatlarda tualet g'ovaktanalisi 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'ovaktanalilar 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 xilma-xil tuzilgan. Ko'pincha nina uchlari yopishib panjara hosil qiladi. Mezogleysi yaxshi rivojlanmagan. Euplectella avlodiga mansub ayrim turlarining 1 m yetadigan silindrsimon tanasi uzunligi 3 m gacha bo'lgan poya yordamida suv tubiga qadalgan bo'ladi (31-rasm).

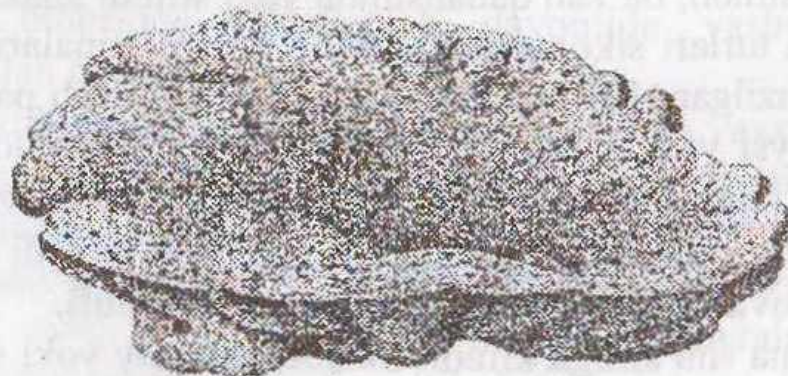
Oddiy g'ovaktanlilar (Demospongia) sinfi. Ko'pchilik g'ovaktanlilar ana shu sinfga kiradi. Skeleti kremniy yoki spongiydan yoki ularning har ikkalasidan iborat. Bu sinfga mansub to'rt o'qli g'ovaktanlilar turkumi turlarining skelet ninalari to'rt o'qli yoki uch

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

o'qli bo'ladi. Ularga yirik sharsimon geodiyalar (Geodia), alvon rangli dengiz apelsinlari (Tethya) avlodi, po'kak g'ovaktanlilar (Suberitidae), parmalovchi govaqtan-lilar (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).



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 yaprokdarini teskari ag'darilishi tufayli, ularning tashqi qavatidagi xivchinli hujayralari botib kirib, ichki yoqachali xivchinli qavat – xoanotsitlarni, ichki hujayralar esa tashqi dermal qavatni hosil qiladi. Bu dalillar g'ovaktanlilar hayvonot olami evolyutsiyasining dastlabki davrlarida, ya'ni embrion varaqlari shakllanishining boshlang'ich davrlarida hayvonlarning umumiy shajarasidan ajralib, mustaqil rivojlanishga o'tgan hayvonlar ekanligini isbot etadi.

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-oziquchanlik usuli, D-harakat organlari, E-jinsiy ko'payishda sodir bo'ladigan jarayonlar, F-nafas olish jarayoni, G-embrional rivojlanishi boshlang'ich davrlari.

2. Ko'p hujayralilar guruhlari 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, 5-xordalilardan boshqa tiplar, 6-g'ovaktanlilar, bo'shliqichlilar, 7-xordalilar, 8-bo'shliqichlilar, 9-ignaterililar.

3. G'ovak tanalilar tanasi qavatli va ular uchun xos belgilarni ko'rsating. A-ektoderma, B-endoderma, D-mezogly: 1-xivchinli hujayralardan iborat, 2-yassi epiteliy 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-ichagi keng, F-tana devorida juda ko'p teshiklar bo'ladi, G-tanasi stilindrsimon, 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 mezoglyda 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 mezoglyda hosil bo'ladi, D-lichinka o'troq yashashga o'tadi, E-lichinka suvda suzib yuradi, F-lichinka suv tubida voyaga yetadi, G-urug' hujayralari suvga chiqadi, H-lichinka ona tanasidan chiqadi, I-urug' hujayra tuxumni urug'lantiradi. K-lichinkaning tana qavatlarini teskari ag'dariladi.

7. Atamalar va ular mazmunini juftlab yozing. A-parenximula, B-paragastra!, D-gemmulalar, E-spongin, 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.

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-fagostitoz oziqlanishi.

9. Lotincha nomlar va ular ma'nosini juftlab yozing: A-Metazoa. B-Demospongia. D-Calcispongia. E-Hyolospongia. F-Xoanositlar. G-Amebatsitlar H-Spongin: 1-xivchinli hujayralar. 2-ohak skeletlilar. 3-shishasimon skeletlilar. 4-oddiy fovaqtanalilar. 5-ko'p hujayralilar. 6-skelet. 7-hazm qiluvchi hujayralar.

10. Quyidagi nomlar o'rniga 28-rasmdagi raqamlarni yozing: A-yulduzsimon hujayra, B-qoplovchi hujayra, D-naylar, E-xoanotsit, F-skleroblast. G-nuxum hujayra.

IV BOB

HAQIQIY KO'P HUJAYRALILAR (EUMETAZOA) KENJA DUNYOSI

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

Ikki tomonlama simmetriyali hayvonlar bo'limi ham tana bo'shlig'ining rivojlanishiga binoan, bo'shliqsizlar (Acoelomata) va Bo'shliqlilar (Coelomata) kenja bo'limlariga ajratiladi. Bo'shliqsizlarga Yassi chuvalchanglar (Plathelminthes), Nematelmintlar (Nemathelminthes) va Nemertinalar (Nemertini) tiplari kiritiladi. Qolgan tiplar Bo'shliqlilar kenja bo'limiga kiritiladi. O'z navbatida, Bo'shliqlilar 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'shliqlilarini beshta katta tip: Troxoforalilar (Trochozoa), Paypaslagichlilar (Tentaculata), Qiljag'lilar (Chaetognatha), Pogonoforalar (Pogonophora) va Ikkilamchi og'izlilar (Deuterozoa)ga ajratadi. Troxoforalilar katta tipiga Halqali chuvalchanglar, Mollyuskalar, Bo'g'imoyoqlilar va Onixoforalar tiplari, Ikkilamchi og'izlilar katta tipiga Ignaterililar, Chalaxordalilar va Xordalilar tiplari kiritiladi.

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'shliqichlilar 2, 4, 6, 8 yoki undan ko'proq simmetriya yuzasiga ega bo'lishi mumkin.

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

Katta bo'lim	Bo'lim	Kenja bo'lim	Tip
Fagotsitella-simonlar (Phagocytellozoa)			Plastinkasimonlar (Placozoa)
Parazoilar (Parazoa)			Fovaqtanalilar (Porifera, Spongia)
Haqiqiy ko'p hujayralilar (Eumetazoa)	Nurlilar (Radiata)		Bo'shliqichlilar (Coelenterata)
			Taroqlilar (Ctenophora)
	Ikki tomonlama simmetriyalilar (Bilateria)	Bo'shliqsizlar (Acoelomata)	Yassi chuvalchanglar (Plathelminthes)
			Nematelmintlar (Nemathelminthes)
			Nemertinalar (Nemertini)
		Ikkilamchi bo'shliqlilar	Halqali chuvalchanglar (Annelida)
			Mollyuskalar (Mollyuska)
			Bo'g'imoyoqlilar (Arthropoda)
			Onixophora (Onixophora)
			Paypaslagichlilar (Tentaculata)
			Qiljag'lilar (Chaetognatha)

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 sinfiariga ajratiladi.

4.1.1. Gidrozoylar (*Hydrozoa*) sinfi

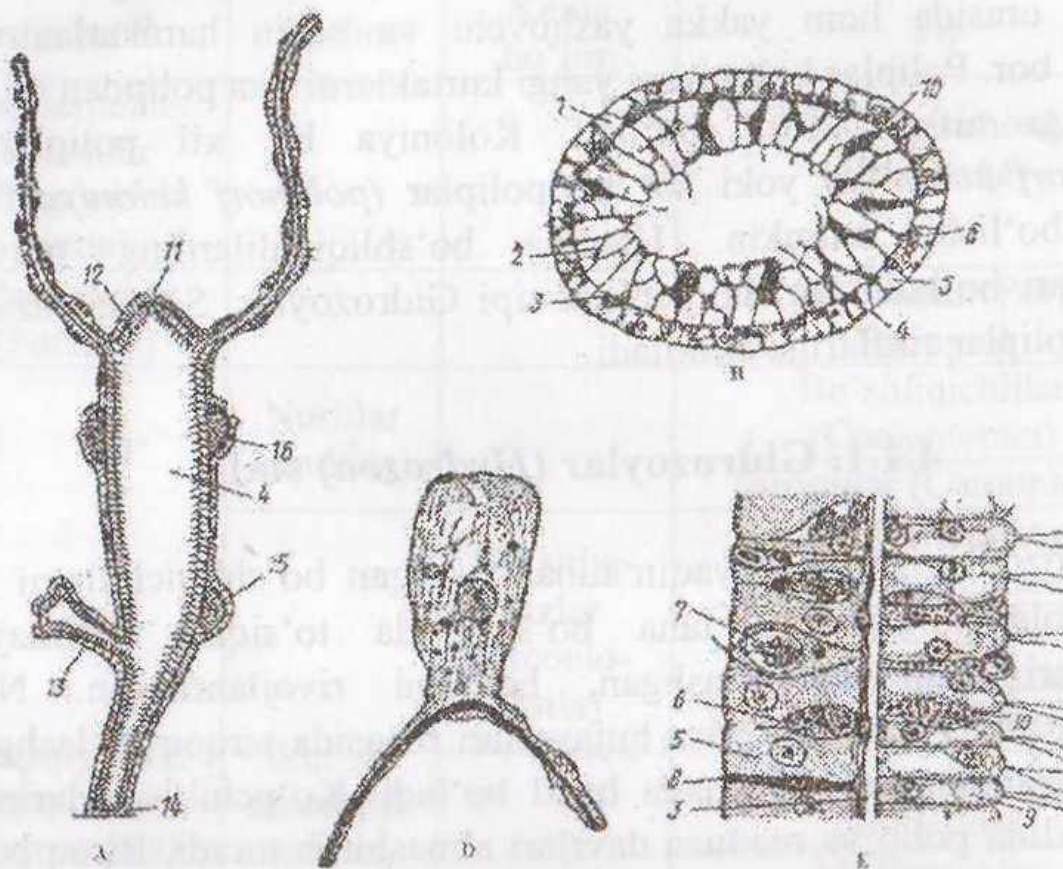
Gidrozoylar 2800 ga yaqin tuban tuzilgan bo'shliqichlilarni o'z ichiga oladi. Ularning tana bo'shlig'ida to'siqlar bo'lmaydi; hujayralari kam ixtisoslashgan, halqumi rivojlanmagan. Nerv sistemasi oddiy tuzilgan, nerv hujayralari tanasida tarqoq joylashgan. Jinsiy hujayralari ektodermada hosil bo'ladi. 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 sodda tuzilgan chuchuk suv gidralari hisoblanadi. Gidralar tanasi cho'ziq qopcha yoki silindrga o'xshash; og'iz tomoni oral qutb, tovon tomoni esa aboral (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 tadan 12 tagacha paypaslagichlar o'rab olgan. Gastral

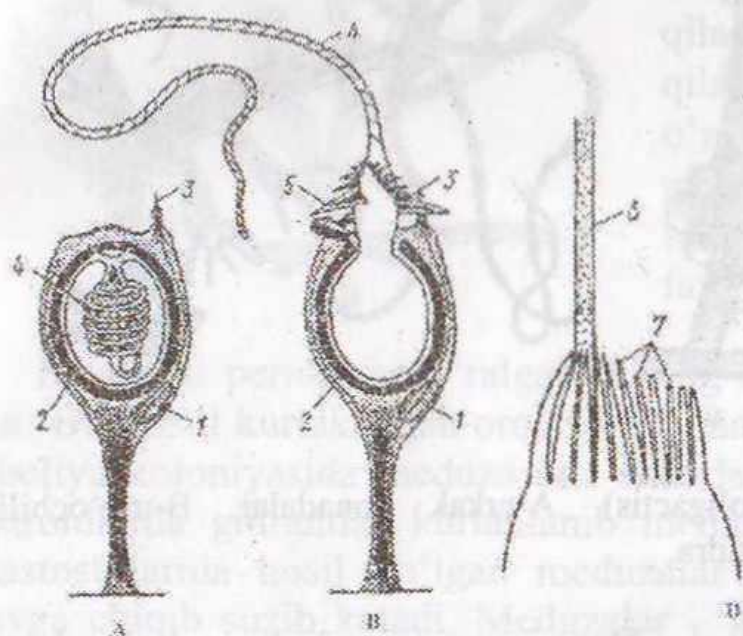
bo'shliq paypaslagichlar ichida davom etadi (33-rasm). Gidroidlarda ektoderma va endoderma hujayralari og'iz teshigi chetida tutashadi. Shu sababdan ularda halqum – ektoderma bilan qoplangan oldingi ichak bo'lmaydi.



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'rniga 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. Otuvchi hujayralar paypaslagichlarda ko'p bo'ladi.

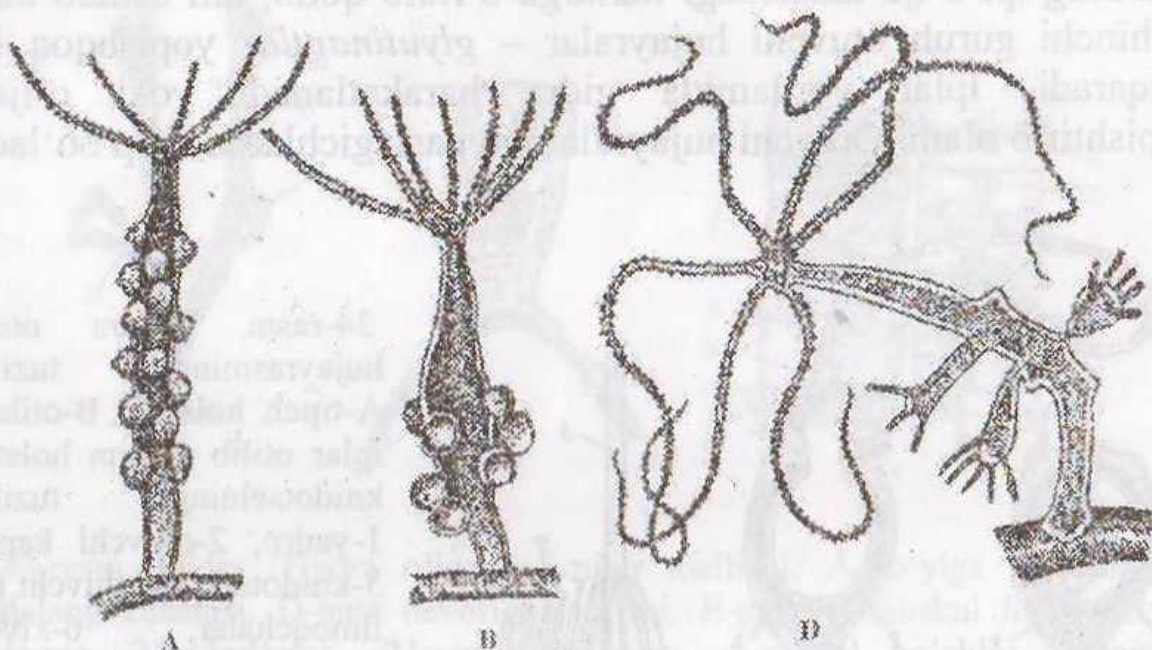


34-rasm. Hydra otuvchi hujayrasining tuzilishi. A-tipch holatda. B-otiluvchi iplar otilib chiqqan holat. D-knidotselning tuzilishi: 1-yadro, 2-otuvchi kapsula, 3-knidotsel, 4-otiluvchi ip, 5-ilmoqchalar, 6-xivchin, 7-mikrovorsinkalar.

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 qavati 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 bezli hujayralar gastral

bo'shliqqa hazm shirasi ishlab chiqarishi tufayli oziq tana bo'shlig'ida hazm bo'ladi. Gidra har xil mayda jonivorlar, asosan, qisqichbaqasimonlar (dafniya, sikloplar) bilan oziqlanadi.

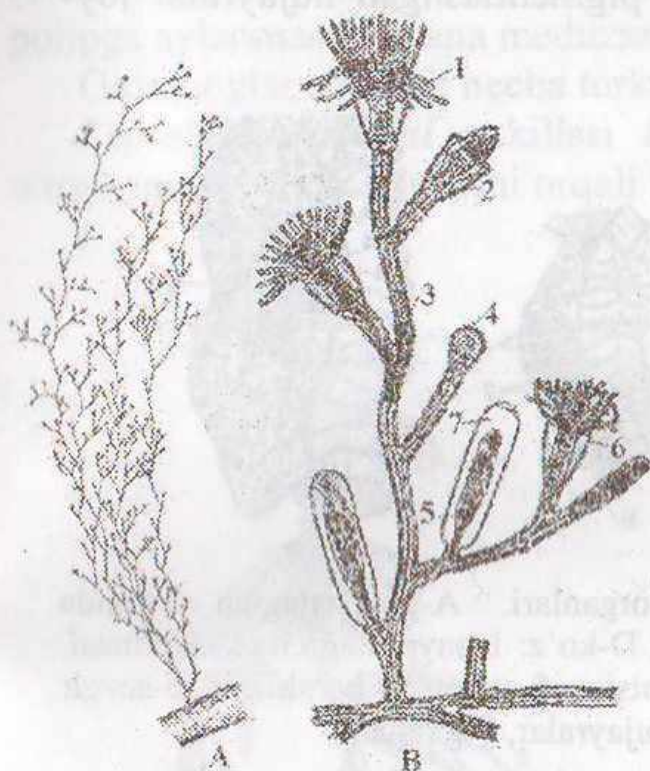
Ko'payishi va rivojlanishi. Gidralar jinssiz va jinsiy ko'payadi. Jinssiz ko'payish kurtaklanishdan iborat. Bunda tana o'rta qismida bo'rtiq – *kurtak* hosil bo'ladi (35-rasm). Kurtakning uchki qismida og'iz teshigi va paypaslagichlar hosil bo'ladi. Kurtak ona organizmidan ajraladi; suv tubiga tushib, 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 gidraning 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 po'st-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. Tekali polip koloniyasini mustahkam bo'lishini ta'minlaydi.



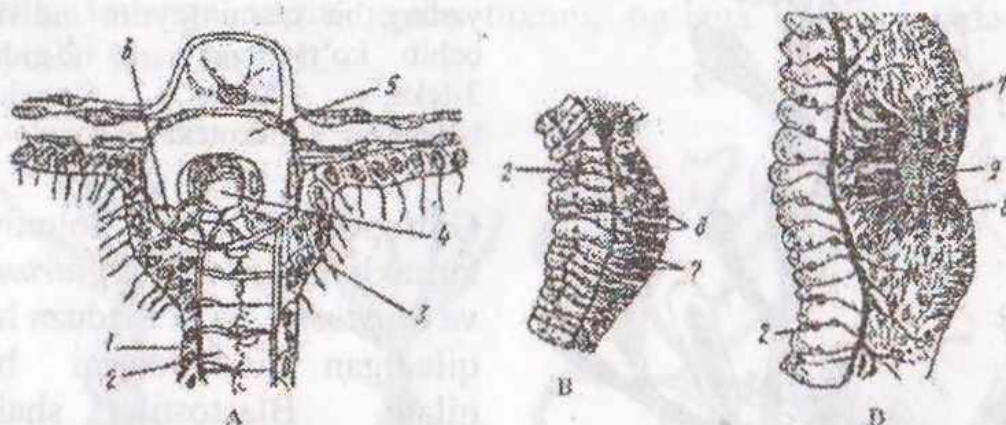
36-rasm. Gidroid polip obeliya koloniyasi. A-koloniyasi, B-koloniyaning bir qismi (ayrim individlar ochib ko'rsatilgan): 1, 2-gidrant, 3-teka, 4-kurtak, 5-meduzali blastotsel, 6-gidroteka, 7-gonoteka.

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

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.



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.

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 bo'shashi natijasida soyabon chuqurchasidan suv chiqariladi va unga suv kiradi. Suv soyabon ostidan siqib chiqarilib, meduza qavariq tomoni bilan oldinga suzadi.

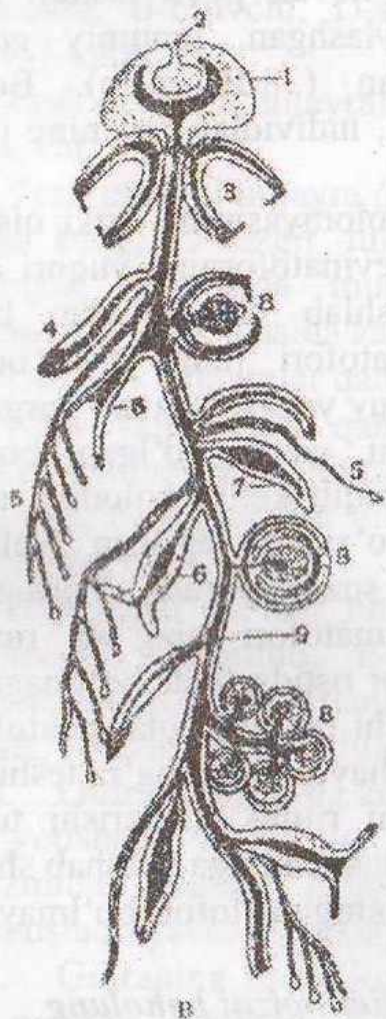
Jinsiy ko'payishi va nasl almashinish. Hidromeduzalar faqat jinsiy yo'l bilan ko'payadi. Yetilgan jinsiy hujayralar meduza tanasi devorini yorib suvga chiqadi va urug'lanadi. Urug'langan tuxum hujayradan *planula* lichinkasi chiqadi. Planula oval shaklda; tanasi mayda kiprikchalar bilan qoplangan. Planula 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 jinssiz va jinsiy naslining gallanishi *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



38-rasm. Sifonoforalar kolniyasining tuzilishi. A-*Physophora hydros-tatica*. 1-pnevmatofor va 2-uning teshigi, 3-suzuvchi qo'ng'iroq-nektoforlar, 4-qoplovchi plastinka, 5-arqoncha,

o'tlari va chig'anoqlar ustida qalin 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 poliplarga o'xshash ohak skeletga ega bo'ladi.

Trachylida turkumi turlari hayot siklida faqat meduza nasli 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 poliplar kiradi. Gidralar nasl alinashinmasdan ko‘payadi.

Ko‘payishi. 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.

Sifonoforalar (Siphonophora) kenja sinfi. Sifonoforalar – suv yuzasida yoki yuza yaqinida suzib yuradigan, koloniya bo‘lib yashovchi poliplar. 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-ga 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‘lmaganida 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 suzadigan sifonoforalarning nektofori bo‘lmaydi.

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 jinssiz ko‘payadi, E-tanasi

har xil hujayralardan iborat, F-hujayralari har xil funkstiyani bajaradi, G-ayrim hujayralar mustaqil yashay olmaydi.

2. Bo'shliqichlilar 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 sodda tuzilgan, I-to'qima va organlari rivojlanmagan.

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

4. Bo'shliqichlilar 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-hujayralari zich joylashgan, H-kapsulasida zaharli suyuqlik bor.

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

8. Nerv hujayralari qanday tuzilgan? A-shakli amyobasimon, 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 jinssiz 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-yakka yashaydi, D-koloniyaasi gidrantlar va blastostillardan iborat, E-suv tubiga yashaydi, F-suv oqimi bilan suzib yuradi, G-individlari kosasimon, H-kam harakat, I-individlari gidraga o'xshaydi, J-koloniyasi ipsimon, K-koloniyasi daraxtsimon.

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 kiprikli lichinka hosil qiladi, F-polip kurtaklanib gidrantlar va blastostilni hosil qiladi, G-meduzalar jinsiy hujayralar hosil qiladi.

14. Quyidagi nomlar o'rniga 33-E rasmdagi raqamlarni yozing: A-otuvchi hujayra, B-endoderma epiteliy 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-ar-qoncha. 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.

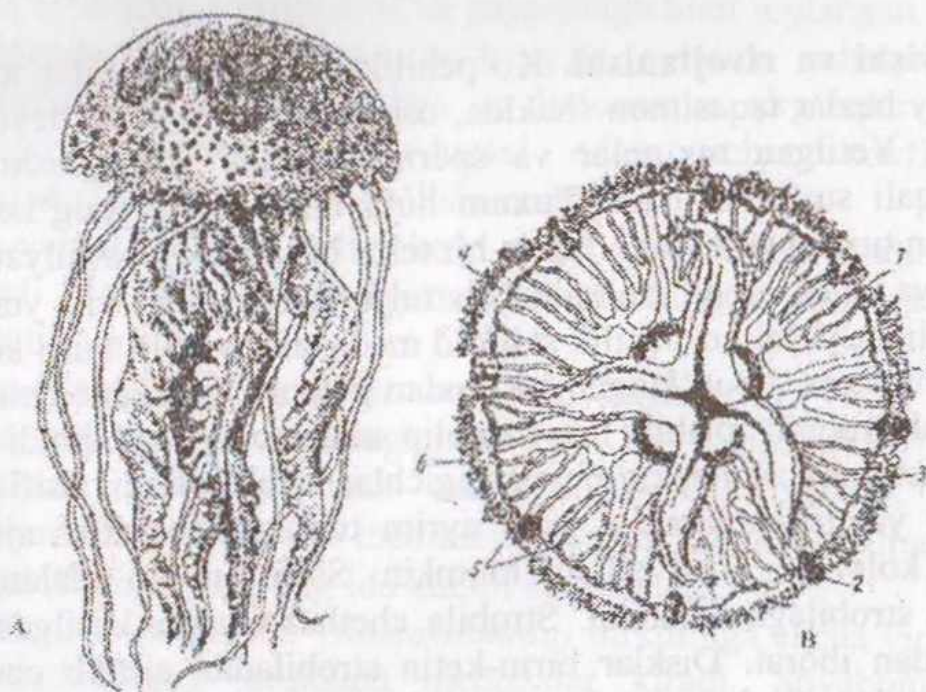
4.1.2. Ssifoid meduzalar (Scyphozoa) sinfi

Tuzilishi. Ssifoid meduzalar asosan, erkin yakka yashovchi bo'shliqliklilar. Ularning hayoti asosan, meduza davrida o'tadi, polip davri juda qisqa bo'ladi. Tashqi ko'rinishi bilan ssifoid 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 tashkil etadi. Meduzalar tanasining shaffofligi dushmanlardan himoyalashda katta ahamiyatga ega, faqat ayrim zaharli meduzalar rangli bo'ladi. Ba'zi meduzalar masalan, *Pelagica noctiluca* qorong'ida fosforli nur taratadi.

Ssifoid meduzalar soyaboni chetida 8, ba'zan 16 ta ropaliyalar (qisqargan paypaslagichlardan 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. Ssifoid 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.

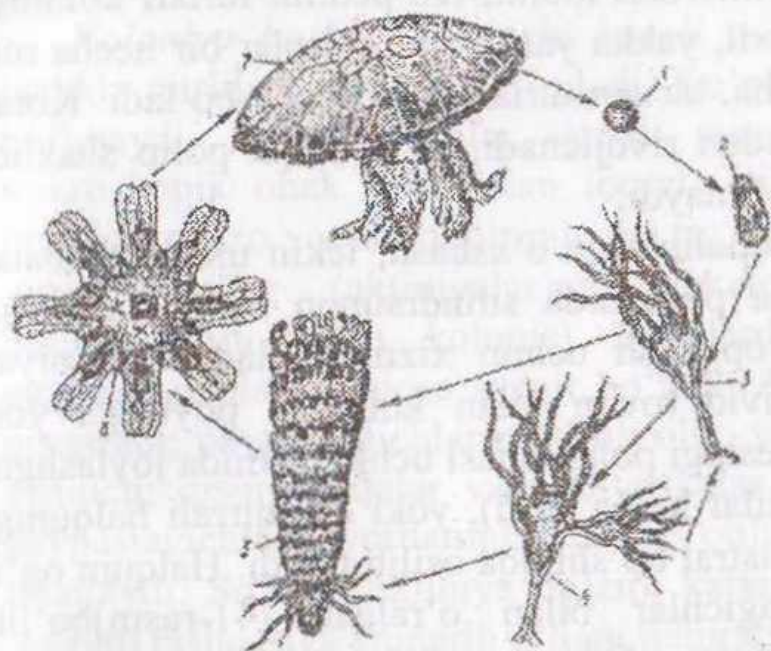
Naylardan 8 tasi shoxlangan bo'lib, 4 tasi oshqozon bo'linarlari qoq o'rtasidan, 4 tasi oshqozon to'siqlari ustidan boshlanadi. Shoxlangan naylar orasida 8 ta shoxlanmagan naylar bor. Barcha shoxlangan va shoxlanmagan naylar soyabon chetidagi halqa nay bilan tutashadi. Naylar oshqozon, og'iz teshigi 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. Gidroid 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 ssifoid 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'shliqliklilar, ya'ni ko'pchilik ssifoid 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 asta-sekin 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, yoshi meduzalar-efiralarga aylanadi. Efiralardan mayda meduzalar rivojlandi.

Klassifikatsiyasi. Ssifomeduzalar 5 turkumga bo'linadi. Stavromeduzalar (*Stauromeduzae*) 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 lyutsearnariya (*Lucernaria*) va *Haliclystus*ni ko'rsatish mumkin.



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

Kubomeduzalar (Cubomeduzae) – 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'linga 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.

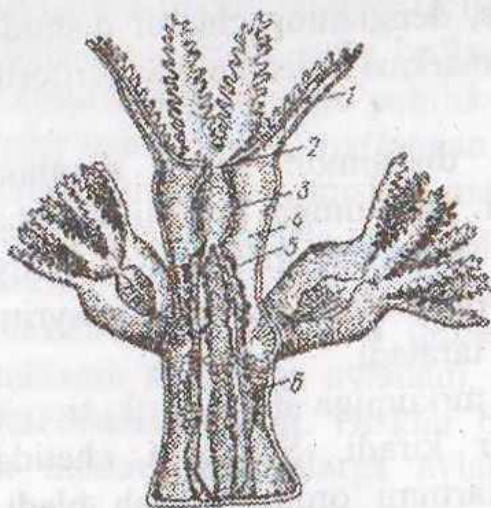
Semaeostomeae turkumi soyaboni disksimon yassi, soyabon chetida juda ko'p paypaslagichlari bor. Turkunga deyarli hamma dengizlarda keng tarqalgan aureliya (*Aurelia aurita*), shimoliy dengizlarda tarqalgan qutb meduzasi (*Cyanea capillata*) kiradi. Ayrim vakillari (*Pelagia*) qorong'ida kuchli nur taratadi.

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 kenja sinfi), yoki olti qirrali halqumga ochiladi. Halqum devori gastral bo'shliqqa osilib turadi. Halqum og'iz katta miqdorda 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 poliqlarning tuzilish sxemasi. 1-paypaslagich, 2-og'iz teshigi, 3-halqum, 4-ichak bo'shlig'i to'sig'i, 5-mezenteral 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

qalinlashgan 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 poliplar 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 poliplar jinssiz va jinsiy ko'payadi. Yakka poliplar (aktiniyalar) ba'zan bo'linib, kolonial poliplar kurtaklanib ko'payadi. Korall poliplar 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 teshigiga 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. Ularning 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 tarqalgan joylarida suv o'tlari,

mollyuskalar, chuvalchanglar, qisqichbaqasimonlar, ignaterililar, baliqlar 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 riflar pana joy hisoblanadi.

Riflar qirg'oq riflari, bar'er riflari va atollarga ajratiladi. *Qirg'oq riflari* qirg'oqni dengiz tomondan o'rab turadi. Bar'er riflari qirg'oqdan nariroqda, unga parallel joylashadi. Avstraliya yaqinidagi *bar'er riflari* qit'aning shimoliy sohillari bo'ylab 1400 km masofaga cho'zilgan. *Atollar* suvdan biroz 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 "Big!" kemasida sayohat qilganida o'rganib, bar'er riflari va atollarni qirg'oq riflari bilan har tomondan o'rab olingan orol asta-sekin cho'ka boshlasa, riflar oroldan ajralib qolib, bar'er riflari aylanadi. Orol cho'ksa, atrofi ko'tariladigan bo'lsa, atollar hosil bo'ladi. Korall poliplarga uchta kenja sinf kiradi.

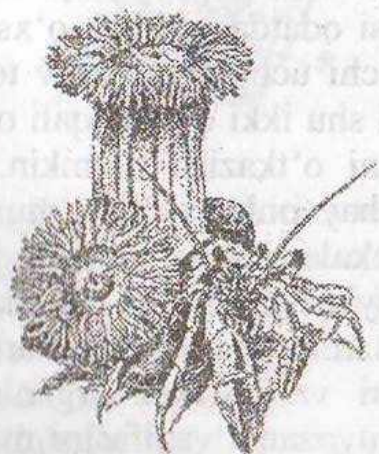
Sakkiz nurlilar (*Octocorallia*) kenja sinfi. Sakkiz nurlilarning 8 ta paypaslagichlari va septasi bo'ladi. Skeleti mezogleyada hosil bo'ladi. Kenja sinfga altseonariya (*Alcyonaria*), muguzsimon korallar (*Gorgonaria*) va dengiz patchasi (*Pennatularia*) turkumlari kiradi. Altseonariya eng sodda tuzilgan; 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 poliplar 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 tovonni yordamida juda sekin harakat qiladi. Aktiniyalarning skeleti bo'lmaydi, tanasi diametri 60 sm gacha. Ayrim aktiniyalar (*Sagartia*) zohid qisqichba qasimonlar bilan simbioz yashaydi. Zohid qisqichbaqa chig'anog'i ustiga aktiniyani o'tqazib olib, uni kislorodga boy toza suv bilan ta'minladi. Aktiniya. paypaslagichlari yordamida himoya qiladi (42-rasm).

Madrepor korallar– ohaktoshli juda yirik kolonial organizmlar. Korall riflari asosan, madrepor-lardan 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 bo'shligi 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. Evolyutsiya davomida stsifomeduzalarning polip stadiyasi murakkablashmasdan meduza stadiyasi murakkablashib borgan. Bu hodisa meduzalarni erkin harakat qilishi bilan bog'liq.

Korall poliplar evolyutsiyasi 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 ssifomeduzalarning tuzilishi umumiy

tarzda gidrozoylarga o'xshash bo'lganidan bu sinflar ular bilan genetik jihatdan bog'langan, deyish mumkin.

4.2. TAROQLILAR (CTENOPHORA) TIPI

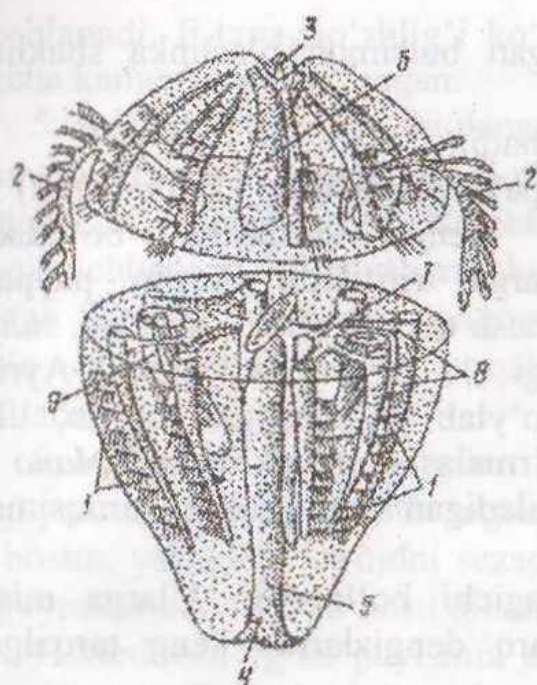
Taroqlilar -yakka yashovchi dengiz hayvonlari. Ko'pchilik turlari suv qa'rida, boshqalari suv tubida o'rimalab hayot kechiradi. Tanasi bo'shliqichlilarga o'xshash ektoderma va endodermadan iborat. Bu qavatlar o'rtasida mezogleya bo'ladi. Ko'pchilik taroqlilarning yopishuvchi hujayralari bo'ladi; Shaklan o'zgargan kipriklar yordamida harakatlanadi. 90 ga yaqin turlari bitta sinfni tashqil 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 simmetriyali 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).

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. Taroqchalarni bir me'yorda 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



43-rasm. Taroqlilarning tuzilishi (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'ylama naylar, 9-paypaslagichlar qini.

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 bekilgan. 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 sistemasining meridional naylari endodermasi ostida joylashgan. Yetilgan jinsiy hujayralar endodermanni yorib meridional naylarga, u yerdan og'iz orqali suvga chiqadi. Urug'langan tuxumlar to'liq, notekis maydalanadi. Ularda ilk bor uchlamchi embrion qavati –

mezoderma mezogleyga botib kirgan 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 tasmaga 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'rimalashi mumkin (*seloplana* – *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.

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

Topshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang

1. Ssifoid 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-silindrsimon, 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 qisqichbaqalar, baliq chavoqlari bilan oziqlanadi, B-mayda qisqichbaqa va baliqlar bilan oziqlanadi, D-zohid qisqichbaqa bilan simbioz yashaydi, E-qisqichbaqa o'zig'iga sherik bo'ladi, F-o'ljasini otiluvchi ipchalar orqali falajlaydi, 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 poliplar 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-yakka yashaydi, D-suzib yuradi, E-jinsiy ko'payadi, F-jinssiz ko'payadi, G-chuchuk 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 ichlilar tuzilishining qaysi xususiyatlari ularning bir hujayralilardan kelib chiqqanligini ko'rsatadi? A-tana shakli, B-hujayralari ixtisoslashmaganligi, D-xivchinli hujayralari bor.

E. Ozig'i hujayra ichida hazm bo'ladi.

16. Quyidagi nomlar o'rniga 39-rasmdagi raqamlarni yozing: A-paypaslagichlar, 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-scyphozoa. D-aurita. E-coelenterata.

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

4.3. YASSI CHUVALCHANGLAR (PLATHELMINTHES) TIPI

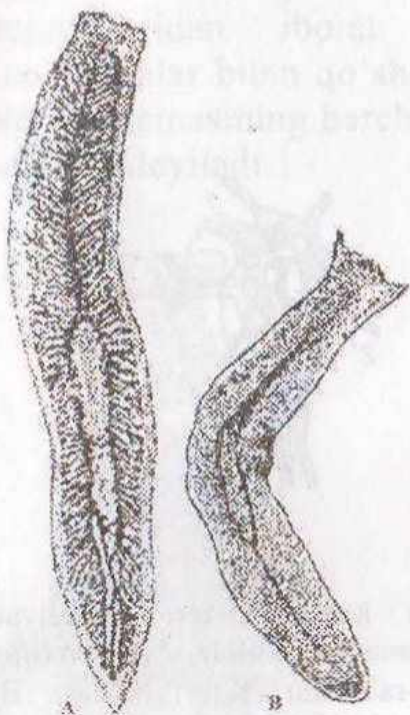
Umumiy tavsifi. Yassi chuvalchanglar-tuban tuzilgan bilateral simmetriyali uch qavatli hayvonlar. Ularning to'qima va organlari ontogenezda uchta murtak varaqlar: ektoderma, endoderma va mezodermadan kelib chiqqan. Tanasi ko'pincha cho'ziq, dorzoventral yo'nalishida yassilashgan. To'qimalari bir necha 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 tarmoqlangan 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, tasmasimon 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 quruqlikda uchraydi (44-rasm).



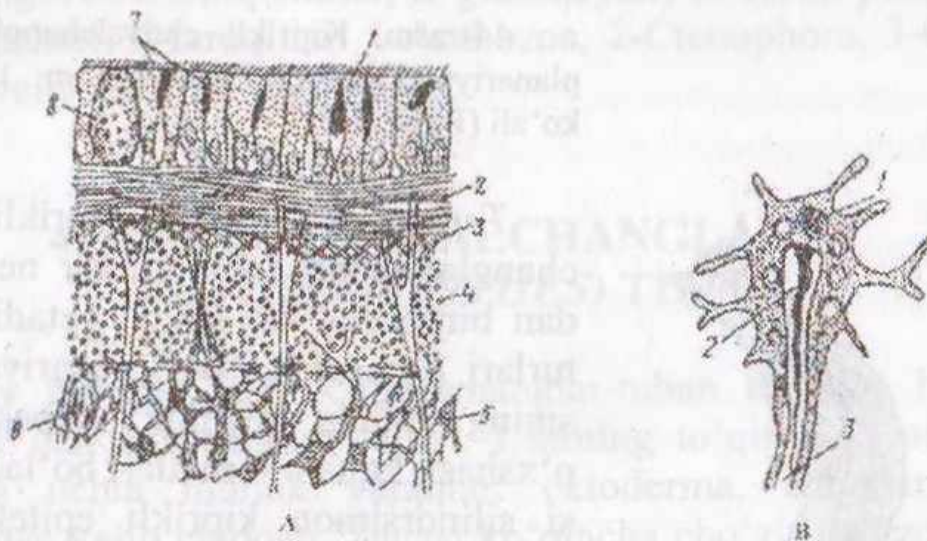
44-rasm. Kiprikli chuvalchanglar. A-oq planariya (*Dendrocoelum lactum*), B-ko'p-ko'zli (*Polycelis*).

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 qoplagichi *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 chiqib, tana sirtini himoya qiladigan qobiq hosil qiladi. Epiteliy ostida elastik *bazal membrana*, uning ostida esa halqa va bo'ylama muskullar qavati hamda tolalari o'zaro kesishgan diagonal muskullar joylashgan. Epiteliy va muskul qavatlar birgalikda *teri-muskul xaltasini* hosil qiladi (45-rasm).

Hazm qilish sistemasi halqumdan va uchi berk o'rta ichakdan iborat. Hazm bo'lmagan oziq qoldiqlari og'iz orqali chiqarib yuboriladi. Ko'pchilik turlari yirtqich bo'lib, har xil mayda hayvonlar bilan oziqlanadi. Og'iz teshigi qorin tomonining o'rtasida, tanasining oldingi yoki keyingi uchiga yaqin joyda joylashgan (46-rasm). Mayda vakillarining o'rta ichagi uchi berk oddiy xaltaga yoki nayga o'xshaydi. Yirik vakillarining ichagi shoxlangan. Ko'p shoxlilarning

halqumi oshqozonga ochiladi, oshqozondan esa har tomonga ichak shoxlari taraladi. Uch shoxlilarda esa halqumdan birdaniga ichakning uchta shoxi boshlanadi, ulardan biri oldinga, ikkitasi orqaga taraladi. Bu shoxlar o'z navbatida, yana bir necha marta shoxlanib, parenximadaga barcha to'qima hamda organlarga yetib boradi. Ichak oziq moddalarni barcha to'qimalarga yetkazib beradi. Oziq bo'shliqichlilar singari hujayra ichida fagotsitoz orqali hazm bo'ladi.



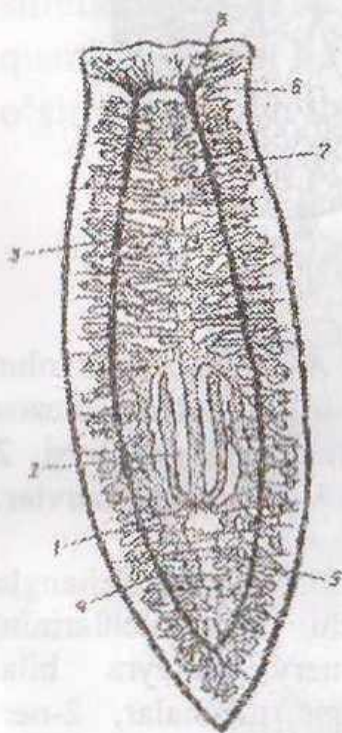
45-rasm. A-oq planariya teri-muskul xaltasi kesmasi: 1-teri epiteliysi, 2-halqali muskullar, 3-qiyshiq muskullar, 4-bo'ylama muskullar, 5-parenxima hujayralari, 6-rabdit hosil qiluvchi hujayralar, 7-rabditlar, 8-teri bezlari. B-ayirish sistemasi uchki hujayrasi: 1-yadro, 2-hilpillovchi kipriklar, 3-hujayra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

Nafas olish va qon aylanish organlari bo'lmaydi. Kiprikli chuvalchanglar tanasiga suvda erigan kislorod butun tana yuzasi orqali diffuziya yo'li bilan o'tadi.

Ayirish sistemasi. Maxsus ayirish sistemasi kiprikli chuvalchanglarda birinchi marta paydo bo'ladi. Bu sistema tana bo'ylab o'tadigan ikki yoki bir nechta umumiy naylardan va ularning parenximaga ko'p marta shoxlanishi natijasida hosil bo'lgan juda ingichka naychalardan iborat. Naychalar uchida yulduzsimon kiprikli hujayralar joylashgan. Kipriklarning ishlashi yonib turgan sham shulasining 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 *amyobotsitlar* 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). Gangliydan orqa tomonga nerv stvollar ketadi. Stvollar nerv tolalaridan va ular bo'ylab joylashgan nerv hujayralaridan iborat. Ayrim ichaksiz kiprikli chuvalchanglar nerv sistemasi bo'shliq ichlilarga o'xshab diffuz (tarqoq) joylashgan nerv hujayralaridan iborat. Bo'ylama nerv stvollar 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.



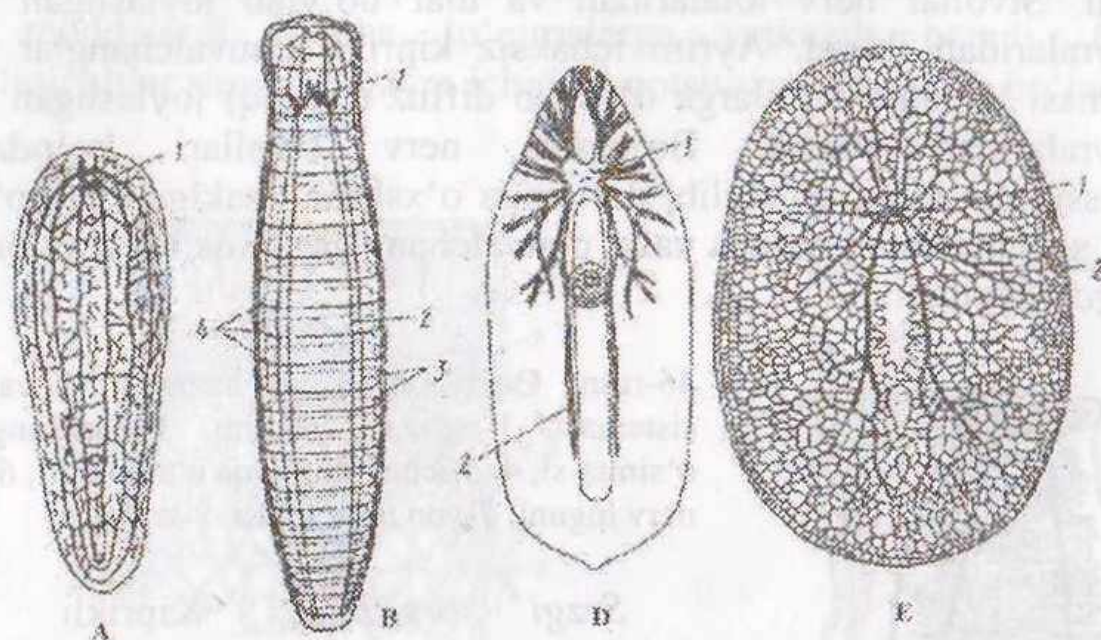
46-rasm. Oq planariyaning hazm qilish va nerv sistemasi. 1-og'iz, 2-halqum, 3-ichakning old o'simta-si, 4, 5-ichakning orqa o'simalari, 6-bosh nerv tuguni, 7-yon nerv tolasi, 8-ko'zcha.

Sezgi organlari. Kiprikli chuvalchanglarning sezgi a'zolari kuchsiz rivojlangan. Tuyg'u vazifasini teri, ayrim vakillarida esa tana oldingi qismida joylashgan bir juft o'simalari bajaradi. Mexanik va kimyoviy ta'sirni tana bo'ylab tarqalgan harakatsiz kiprikchalar sezadi. Bu kiprikchalar xuddi bo'shliqichlilar knidotseliga o'xshash tuzilgan, lekin nerv hujayralari bilan bog'langanligi sezgi a'zolarini sensillalar deyiladi (48-rasm).

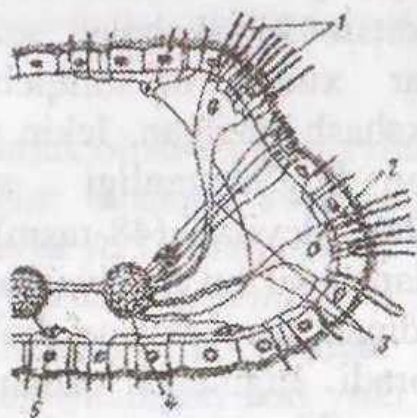
Ko'zlari bitta yoki bir necha hujayradan hosil bo'lgan pigmentli qadahchadan iborat. Hujayralardan chiqadigan nerv tolalari ko'rish nervlariga birlashib, miya gangliysiga boradi. Pigmentli qadahning botiq tomoni tashqariga o'girilgan. Yorug'lik retseptor hujayra tanasidan o'tib, uning yorug'likka sezgir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

Jinsiy sistemasi 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 sistemasi 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.



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



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

Urg'ochilik jinsiy sistemasi har xil sondagi tuxumdonlar, ulardan boshlanadigan ikkita

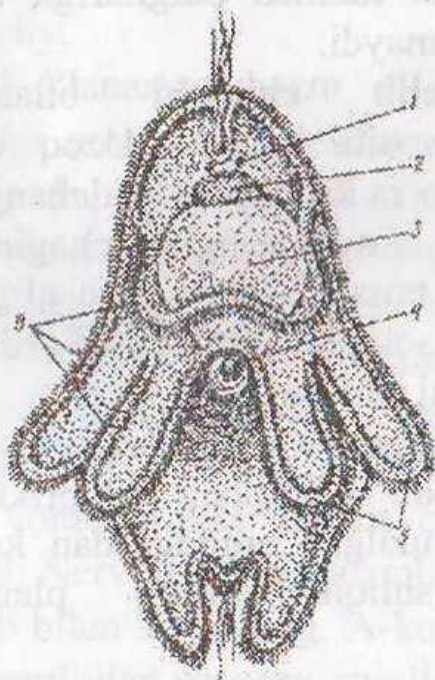
tuxum yo'li, jinsiy qin va juda ko'p sariqdonlardan iborat.

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 chuvalchanglarga ham xos bo'ladi.

Ko'payishi va rivojlanishi. Ko'pchilik kiprikli chuvalchanglar 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 chuvalchanglari 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 chuvalchangga aylangandan so'ng suv tubiga cho'kadi. Bir qancha turlari o'zgarishsiz rivojlanadi. *Makrostromidlar* turkumi vakillari ko'ndalang bo'linish orqali ko'payadi. Kiprikli chuvalchanglar 12 turkumga bo'linadi.

49-rasm. Dengiz yassi chuvalchanglarining myulleropov lichinkasi.

1. Ichaksizlar (Acoela) 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. Makrostromidlar (Makrostromida) 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 biroz yassi, asosan, silindrsimon; ichagi

naysimon, 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 chuvalchaglarning 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 bargsimon yoki tasmasimon, o'rta ichagi uch shoxli bo'ladi. Asosan, chuchuk suv, 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), bargsimon chuvalchanglar. Dengizlarda hayot kechiradi. Korall riflarida tarqalgan ko'pshoxlilar ayniqsa, chiroyli rangda bo'ladi. Ko'p shoxlilar bir qancha sodda tuzilish belgilariga ega. Ularning sariqdoni, ba'zan jinsiy yo'li bo'lmaydi.

Kiprikli chuvalchaglarning kelib chiqishi bilateral simmetriyaning paydo bo'lishi bilan bevosita bog'liq. Uzoq vaqt davomida tan olingan Lang 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 seloplananing kashf etilishi 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.

Topshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang.

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

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

3. Yassi chuvalchanglar 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. H-sestodsimonlar, J-monogeniyalar, T-digeniyalar, K-zanjirsimonlar.

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 ko'zlari bor. G-tanasi kipriklar bilan qoplangan.

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

7. Planariya hazm qilish sistemasi qanday tuzilgan? A-og'iz teshigi gavadasining 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'planidan 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 bor, E-urug'donlar tanasi oldingi tomonida, F-urug'donlar tanasi o'rtasida, G-urug'donlar ko'p shoxlangan, H-urug'donlar naysimon, I-urug'donlar juda ko'p pufaksimon.

11. Planariyaning ko'payishi va rivojlanishini tartib bilan ko'rsating. A-yosh planariyalar pillani yorib chiqadi, B-tuxumlar urug'lanadi, D-ikkita planariya yaqinlashib, urug' hujayralarini o'zaro

almashinishadi, E-yosh planariya metamorfozsiz voyaga yetadi, F-tuxumlar pillaga qo'yiladi.

12. Kiprikli chuvalchanglar tuzilishining qaysi xususiyatlari ularni boshliqichlilardan kelib chiqqanligini ko'rsatadi? A-germafrodit jinsiy sistemasi, B-ichagi xaltaga o'xshashligi, D-kiprikli lichinkasi tuzilishi, E-tuban tuzilishi

13. Oq planariyaning sistematik o'rnini tipdan boshlab ko'rsating: A-turbellaria, B-lacteum, D-tricladida, E-plathelminthes, F-dendrocoelum.

14. Quyidagi nomlar o'rniga 46-rasmdagi raqamlarni yozing: A-ichakning oldingi shoxi. B-nerv tuguni. D-ichak keyingi shoxi. E-og'iz, F-ko'z. G-nerv stvoli. H-halqum.

4.3.2. So'rg'ichlilar (*Trematoda*) sinfi

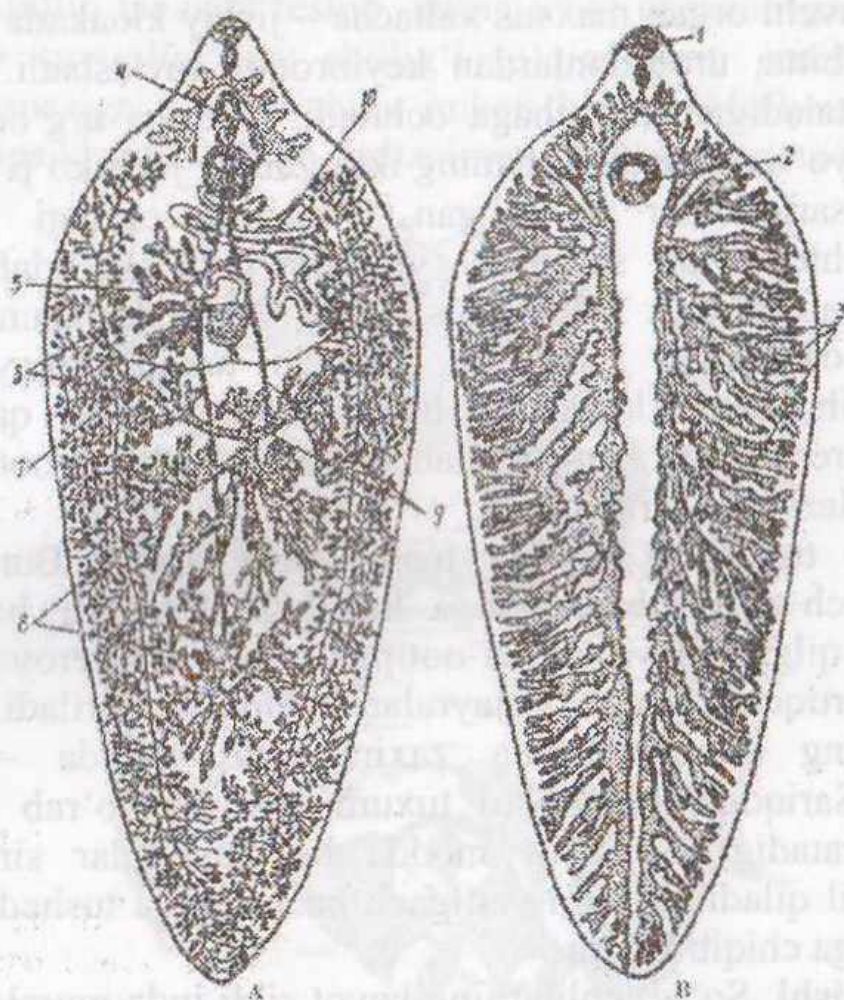
So'rg'ichlilar sinfiga 400 dan ortiq tur kiradi. Hamma vakillari umurtqali va umurtqasiz hayvonlarning ichki organlarida parazit yashaydi. Kattaligi bir necha mm, ba'zan bir necha sm gacha, baliqlarda parazitlik qiladigan ayrim so'rg'ichlilar tanasi uzunligi 1, 5 m ga yetadi (*Didymozoidae* oilasi turlari).

Tuzilishi. Tanasi shakli kiprikli chuvalchanglarga o'xshash bargsimon, lekin parazit yashashga moslanish belgilari mavjud. Tanasi sirtida kipriklari bo'lmaydi; og'iz va qorin so'rg'ichlari yordamida yopishib yashaydi. Og'iz so'rg'ichi tanasining oldingi uchida; uning o'rtasida og'iz teshigi joylashgan. Qorin so'rg'ichi og'iz so'rg'ichidan orqaroqda joylashgan; faqat yopishish uchun xizmat qiladi. Maxsus muskullar qisqarib bo'shashganida so'rg'ichlar xaltasi kengayishi va torayishi tufayli parazit xo'jayin organlariga yopishib oladi.

Tana qoplagichi *tegument* deb ataladigan kipriksiz epiteliydan iborat. Epiteliyning sirtqi qavati yadrosiz sitoplazmatik plastinkadan iborat. Bu qavat hujayralari juda ko'p mitoxondriyalar va vakuolalarga ega, lekin hujayralar o'rtasida chegara yo'qolib, sinsitiy hosil qiladi. Epiteliy sirtidagi har xil pixlar qo'shimcha yopishuv organi hisoblanadi. Sitoplazmatik ipchalar yordamida tegument qavat sitoplazmaning parenximasiga botib turadigan yadroli qismi bilan bog'langan. Tegument ostida bazal membrana va uning ostida halqa bo'ylama 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.



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

Nerv sistemasi ortogon tipda tuzilgan bo'lib, bir juft miya gangliylaridan hamda ulardan oldinga va orqaga ketadigan uch juft bo'ylama nervlardan iborat. Nervlar ko'ndalang nerv tolalar bilan qo'shilgan. Bo'ylama nervlar orasida, ayniqsa, qorin nervlari yaxshi rivojlangan. Sezgi organlari voyaga yetgan hayvonlarda rivojlan-

magan, suvda erkin suzib yuradigan lichinkalarning bir yoki ikki juft oddiy ko'zchalari – teri retseptorlari bo'ladi.

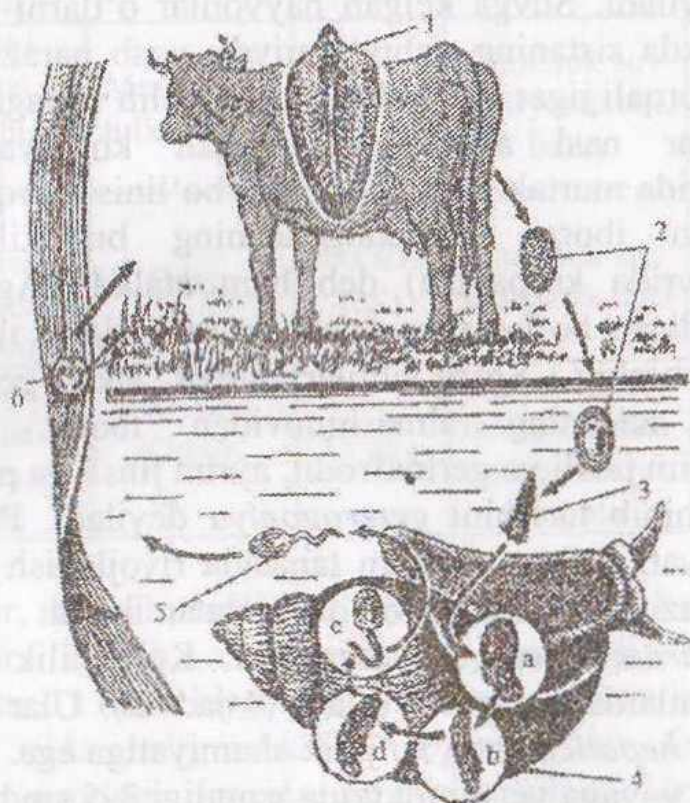
Jinsiy sistemasi. Ko'pchilik so'rg'ichlilar germafrodit, jinsiy sistemasi xilma-xil va murakkab tuzilgan. Erkaklik jinsiy organi qorin so'rg'ichidan orqaroqda joylashgan bir juft urug'dondan iborat. Urug'donlardan bittadan urug' yo'li boshlanadi. Qorin so'rg'ichidan keyinroqda urug' yo'llari qo'shib, 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 mayda 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 sitoplazmasida 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 xo'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 qorino yoqli 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 suyuqligi suv shillig'i to'qimalarini eritib lichinkani mollyuska tanasiga o'tib olishiga imkon beradi. Mollyuska tanasida miratsidiy kipriklarini tashlab, xaltasimon shakldagi sporotsistaga



51-rasm. Jigar qurtini rivojlanish sikli. 1-voyaga yetgan parazit (marita), 2-tuxum, 3-miratsidiy, 4-lichinkasining suv shillig'i tanasida partenogenetik ko'payishi (a-sporotsista, b, d – rediylar. G-serkariy), 5-suvga chiqqan serkariy, 6-sistaga aylangan adoleskariy.

aylanadi. *Sporotsista* parazitning ko'payish xususiyatiga ega bo'lgan voyaga yetgan davri deyish mumkin. U holda miratsidiy sporotsistaning lichinkasi bo'ladi.

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 chiqadi. 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 sirtida 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 murtak hujayralarining bo'linishi orqali ko'payishi partenogenezdən iborat. Partenogeneznining 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 naslining almashinuvidan iborat. Bu hodisa, shuningdek, ayrim jinsli va germafrodit, ayrim jinsli va partenogenetik nasllarni almashinib turishini *geterogoniya* deyiladi. Pedogeneznining biologik ahamiyati asosiy xo'jayin tanasida rivojlanish imkoniyatiga ega bo'lgan parazitlar sonini keskin oshirishdan iborat.

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* – *Dicrocoelium lanceatum* ham parazitlik qiladi. Bu parazitning uzunligi 0,5–1,2 sm, birinchi oraliq xo'jayini quruqlikda yashovchi qorinooyoqli

So'rg'ichlilar asosiy turlarining tavsifi

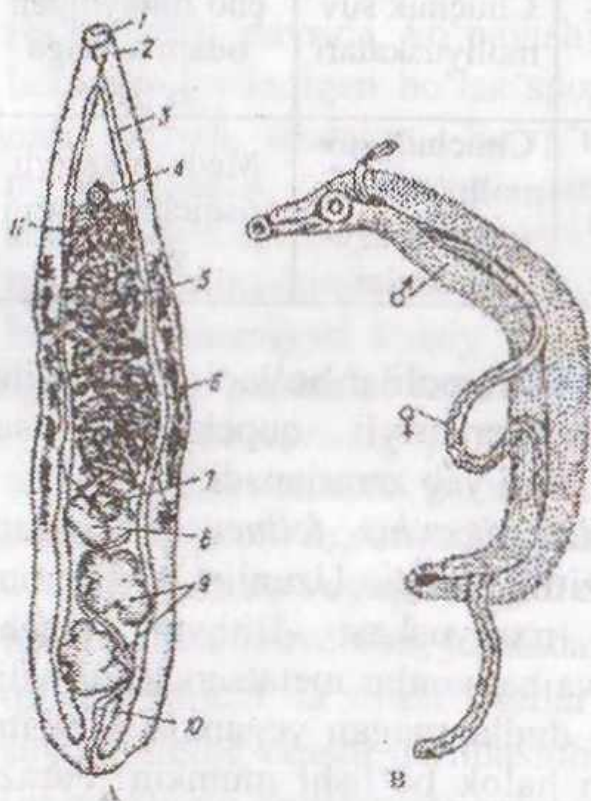
So'rg'ichlilar turlari	Asosiy xo'jayin	Zararlay -digan organlar	Oraliq va qo'shimcha xo'jayin	Asosiy xo'jayiniga yuqish yo'li
Jigar qurti (Fasciola hepatica)	Sutemizuvchilar, odam	Jigar	Chuchuk suv mollyuskalari	Adoleskariyli suvni ichish
Lantsetsimon so'rg'ichli (Dicrocoelium dendriticum)	Qo'ylar	Jigar	Quruqlik mollyuskalari, chumolilar	O't bilan birga chumolilarni iste'mol qilish
Mushuk ikki so'rg'ichlisi (Opisthorchis felinus)	Mushuk, it, tulki, odam	Jigar	Chuchuk suv mollyuskalari, baliq	Metatserkariyli baliqni yeyish
Qon ikki so'rg'ichlisi (Shistosoma haematobium)	Odam	Qorin bo'shlig'i venasi	Chuchuk suv mollyuskalari	Serkariylarning cho'milayotgan odam terisiga o'tishi
O'pka ikki so'rg'ichlisi (Paragonimus netermani)	Odam	O'pka	Chuchuk suv mollyuskalari, qisqichbaqasimonlar	Metatserkariyli qisqichbaqalarni yeyish

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 felinus* (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 dudlanmagan 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 jinsli hayvon. Erkagi (uzunligi 12–14 mm) urg'ochisi (20 mm) ga nisbatan kalta, biroz keng bo'ladi. Urg'ochisi ingichka, erkagining qorin tomonidagi tarmovsimon 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 qorinoqqli mollyuskalari tanasiga kirib oladi. Mollyuskalar tanasidan suvga chiqqan serkariylar 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.

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.



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

Aspidogasterlar (*Aspidogasterae*) 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.

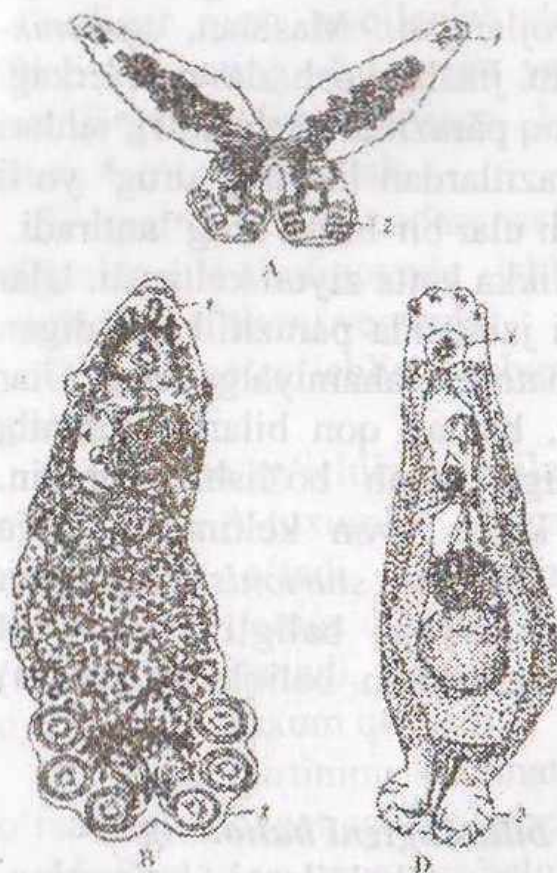
Aspidogasterlar metamorfoz orqali rivojlanadi, lekin hayot siklida nasl gallanishi bo'lmaydi. Tipik vakili *Aspidogaster conchicola* baqachanoq yurak oldi xaltasida parazitlik qiladi. Boshqa vakillari asosan, mollyuskalar, baliqlar va toshbaqalarda parazitlik qiladi.

4.3.3. Monogeniyalar (*Monogeniidea*) sinfi

Monogeniyalar, ya'ni ko'p so'rg'ichlilar baliqlar terisi va jabralarida yashaydigan ektoparazitlar. Ba'zan ular ham 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 olishiga 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.

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



Ko'payishi. Jinsiy sistemasi germafrodit. Urug'donlari bitta yoki ko'p, tuxumdoni bitta. Hayot siklida xo'jayin almashinish va nasl gallanish sodir bo'lmaydi. Baqa ko'p so'rg'ichlisi polistoma (*Polystoma integerrium*) 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, kipriklarini 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 sababidan itbaliq baqaga aylanishga ulgurmaydi. Shuning uchun parazit xo'jayin terisi orqali uning kloakasiga va undan siydik 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'sqinlik 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 oziqlanib, baliqlarning 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 sevryuga balig'i bilan Orol dengiziga kelib qolgan va mahalliy osetrsimon baliqlarda (baqra) parazitlik qilishga o'tgan.

Topshiriqlarga 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, E-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-topshiriqqa 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 xo'jayini umurtqali hayvonlar, F-jin-siy 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 mollyuskalari.

5. Jigar qurti rivojlanish davrlarini kiprikli lichinkadan boshlab ko'rsating. A-voyaga yetgan parazit, B-serkariy, D-rediy, E-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, E-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-topshiriq).

9. Qon so'rg'ichlisi rivojlanishini kiprikli lichinkadan boshlab ko'rsating. A-tuxumlar venadan qovuqqa o'tadi, B-lichinka mollyuskaga 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 xo'jayini mollyuska, chamoli, 2-suv va o't orqali yuqadi, 3-oraliq xo'jayini mollyuska, 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

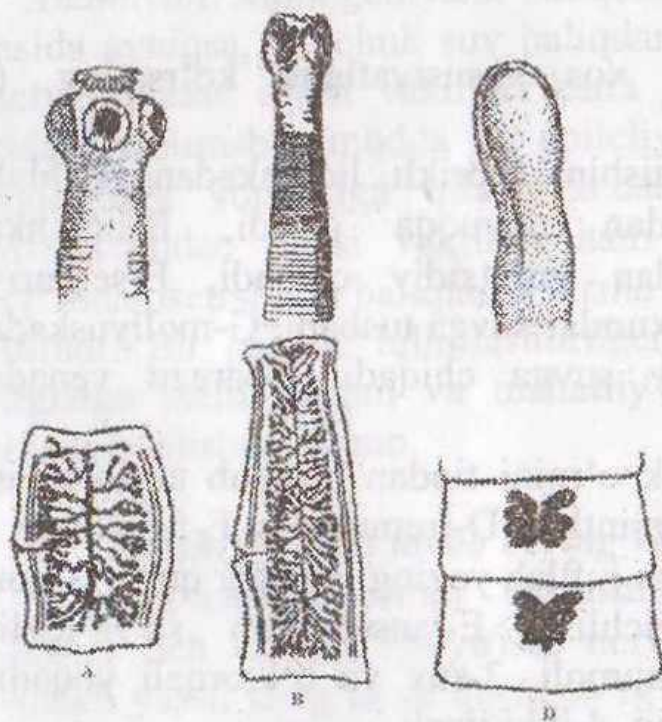
so'rg'ichi. G-urug'don, H-urug' yo'li, I-sariqdon yo'llari, J-kuyikish organi, K-sariqdon.

4.3.4. Tasma-simon chuvalchanglar (*Cestoda*) sinfi

Tasma-simon 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 tasma-simon 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).

Tasma-simon 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 tasma-simon 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. Tasma-simon chuvalchanglar so'rg'ichlari va *proglottidlari*. A-cho'chqa tasma-simoni. B-qoramol tasma-simoni. D-keng tasma-simon.

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.

Odamda parazitlik qiluvchi tasmasimon chuvalchanglar

Turlar	Assosiy xo'jayin	Oraliq xo'jayin	Yopishish organlari	Finna xili	Odamga yuqish yo'li
Keng tasmasimon	Mushuk, tulki, odam	Siklop, baliq	Ikkita botriy	Plerotserkoid	Finnali baliq go'sht
Qoramol tasmalisi	Odam	Qoramol	To'rtta so'rg'ich	Sistitserkoid	Finnali go'shti
Cho'chqa tasma-simoni	Odam	Chochqa, odam	To'rtta so'rg'ich ilmoqlar	Sistitserk	Finnali go'sht orqali
Kalta zanjir-simon	Odam		To'rtta so'rg'ich, ilmoqlar	Sistitserkoid	Parazit tuxumlarini ovqat bilan yutish
Exinokokk	Yirtqich sut-emi-zuvchilar	Ot, qoramol, odam	To'rtta so'rg'ich	Exinokokk	Iflos qo'l orqali tuxumlarni itlardan yuqtirish
Аль-БЕОКОКК	Tulki, mushuk	Kemiruvchilar, odam	To'rtta so'rg'ich, ilmoqlar	Exinokokk	Tuxumlar mushuklar orqali

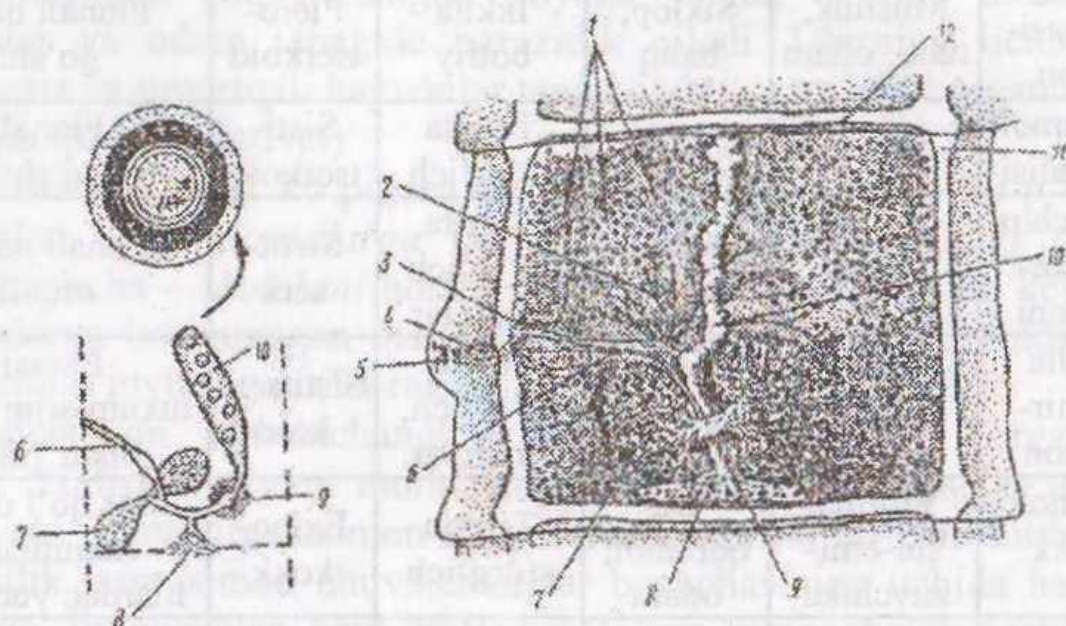
Ayirish sistemasi protonefridiy tipdagi buyraklar tana bo'ylab o'tadigan ikkita ayirish naychalaridan iborat. Naychalar tananing keyingi qismidan boshlanadi, oldingi bosh qismiga yaqinlashgach, yana orqaga burilib, tanasining keyingi qismida tashqariga ochiladi. Tasmasimon chuvalchanglarda yon ayirish naylari o'zaro ko'ndalang naylar orqali qo'shib, 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 stvollaridan 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 tasma-simoni – *Taeniarhynchus saginatus* tanasining bo'yindan keyin joylashgan yosh bo'g'imlarida jinsiy organlar rivojlanmagan. Bunday organlar tanasi o'rta qismida, taxminan 200

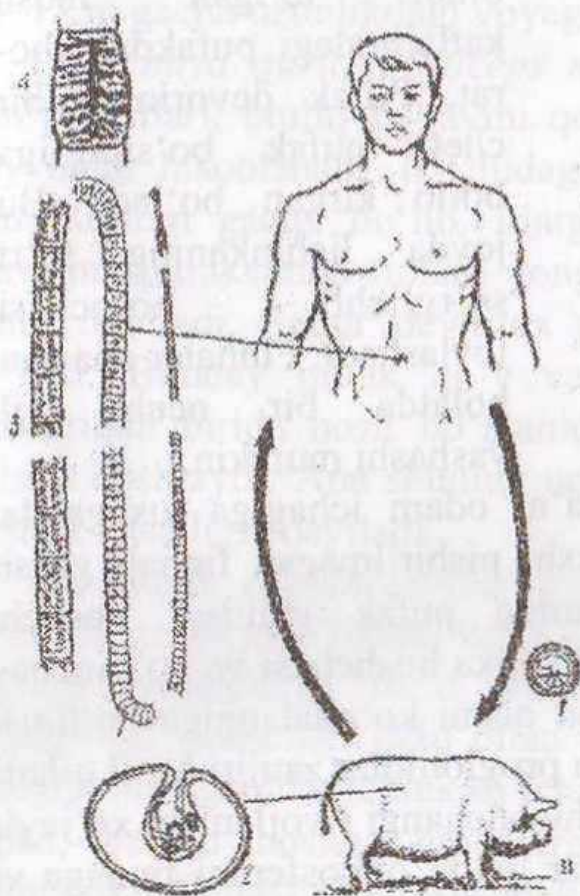
segmentdan boshlab rivojlanadi. Erkaklik jinsiy organlari parenximada sochilgan juda ko'p urug'donlar, ulardan boshlanadigan urug' chiqarish naylari va naychalar hosil qiladigan umumiy urug' yo'lidan iborat. Urug' yo'li bo'g'im chetida joylashgan qo'shilish organi ichidan o'tadi. Qo'shilish organi muskulli naydan iborat bo'lib, yon tomondagi chuqurcha-jinsiy kloakaga kirib turadi (55-rasm).



55-rasm. Qoramol tasmasoni jinsiy sistemasining 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-ayirish 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 tasmasoni juda serpusht bo'ladi. Parazit ichakda 18–20 yil yashab, har yili 600 mln gacha, hayoti davomida 11 mlrdga yaqin tuxum qo'yadi.

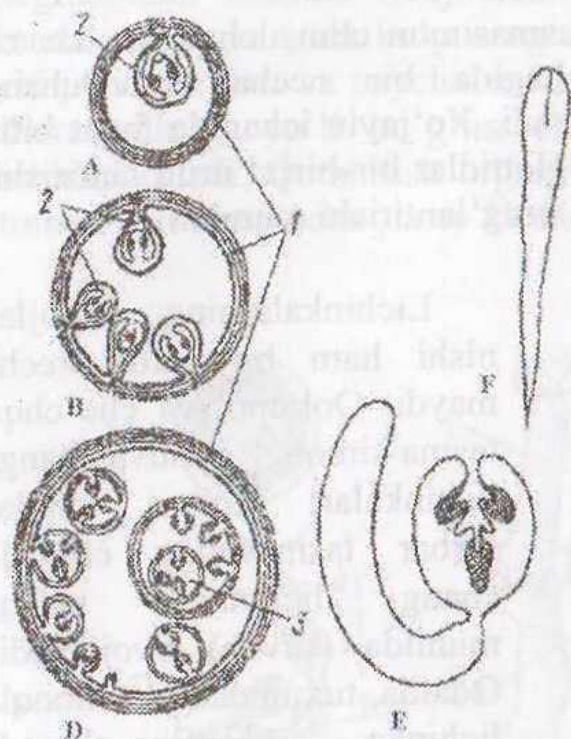
Ko'payishi va rivojlanishi. Tasma-simon chuvalchanglar har xil usulda urug'lanadi. Xo'jayin ichagida bir necha chuvalchang bo'lganida ular bir-birini urug'lantiradi. Xo'jayin ichagida faqat bitta chuvalchang bo'lganida har xil proglottidlar bir-birini urug'lantirishi, hatto bitta proglottid ham o'z-o'zini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



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

56-rasm. Qoramol tasma-simon chuvalchangining rivojlanish sikli. A-asosiy xo'jayin. B-oraliq xo'jayin: 1-onkosferali tuxum, 2-go'shtdagi finna, 3-voyaga yetgan parazit, 4-odam ichagidan chiqadigan proglottid.

Lichinkaning bundan keyingi rivojlanishi xo'jayin almashtirish orqali boradi. Qoramol tasma-simon chuvalchangining tuxumi asosiy xo'jayin (odam) ichagidagi 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-faksimon finna davriga aylanadi. Finna tasma-simon chuvalchaglarning invaziyali (yuqumli) davri hisoblanadi. Tasma-simon chuvalchaglarning finnalari sestitserk, protserkoid, plerotserkoid, senur yoki exinokokk deyiladi (57-rasm).



57-rasm. Har xil finnalar:
A-sistitserk, B-senur, D-exino-
kokk E-sistitserkoid, F-plerot-
serkoid: 1-pufak devori, 2-bosh-
chasi, 3-ichki qizlik pufaklari.

Sistitserk ichi suyuqlik bilan to'lgan mosh kattaligidagi pufakdan iborat. Pufak devorining bir cheti pufak bo'shlig'iga botib kirgan bo'ladi. Bu 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 tasmaimon chuvalchangi rivojlanishi xo'jayin almashinishi va murakkab o'zgarishlar, ya'ni onkosferani finnaga va finnani voyaga yetgan parazitga aylanishi orqali boradi.

Cho'chqa tasmaimon chuvalchangi (*Taenia solium*)ning rivojlanishi ham xuddi shu tarzda sodir bo'ladi.

Serbar tasmaimon chuvalchang (*Diphyllobatrium latum*) 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 invaziyali (yuquvchi) davr – *finnaga* mos keladi. Zararlangan baliq go'shtini odam, it yoki mushuk yeganida, lichinka ular ichagiga yopishib olib, 10–12 m gacha uzunlikdagi voyaga yetgan parazitga aylanadi.

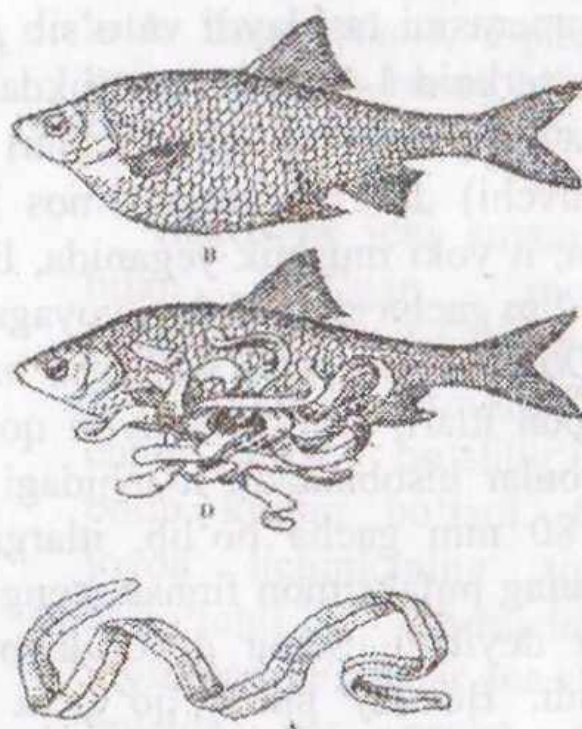
Qo'y miya qurti (Milticeps multiceps) asosiy xo'jayini, asosan, cho'pon itlari, oraliq xo'jayini qo'y va boshqa ba'zi uy va yovvoyi hayvonlar hisoblanadi. It ichidagi chuvalchangning uzunligi 40 mm dan 80 mm gacha bo'lib, itlarga katta ziyon yetkazmaydi. Miya qurtining pufaksimon finnasi yong'oqdan yoki 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 jigarida 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 devorida 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 chuvalchaglarning 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



8-rasm. Har xil tasmasimon chuvalchanglar. A—exinokokk. B—moneziya: 1—ilmoqlar, 2—soʻrgʻichlar, 3—jinsiy organlar, 4—yetishgan boʻgʻimdagi onkosferali tuxumlar.



59-rasm. Ligula (ligula intestinalis): A—baliq tana boʻshligʻidan olingan plerotserkoid lichinka, B—zararlangan baliq, B—baliq qornini yorib chiqqan ligula lichinkasi.

uzunligi 50–80 sm, karpsimon baliqlar (qora baliq, zogʻora, leshch, qizil koʻz) tana boʻshligʻida parazitlik qiladi. Kasal baliqlar oʻsishdan qolib, koʻpincha halok boʻladi. Voyaga yetgan ligulaning uzunligi 1 m yaqin. U suvda va suv boʻyida yashovchi qushlar ichagida parazitlik qiladi. Ligula tanasi boʻgʻimlarga boʻlinmaydi, lekin germafrodit jinsiy organi tanasi boʻylab koʻp marta takrorlanadi. Qush ichagidan suvga tushgan tuxumdan koratsidiy lichinkasi chiqadi. Lichinka birinchi oraliq xoʻjayin diaptomus qisqichbaqasi tana boʻshligʻiga oʻtadi. Ikkinchi oraliq xoʻjayin—baliqlar diaptomus qisqichbaqasini yeb parazit bilan zararlanadi. Qushlar esa kasal baliqlarni yeganida zararlanadi.

Odam va sutemizuvchi hayvonlarga exinokokk, miya qurti, qoramol va choʻchqa 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 zararlangan odamning ko'ngli aynib, qayd qilganida parazitning yetishgan bo'g'imlari uzilib ichakka tushishi va tuxumlardan chiqqan lichinkalar ichki organlarga borib finnaga aylanishi mumkin.

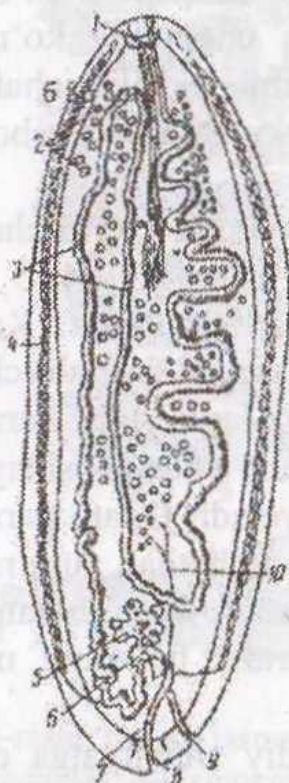
Odamlar, ayniqsa yosh bolalarga kalta zanjirsimon chuvalchang *Hymenolepis nana* katta ziyon etkazadi. Parazit uzunligi 1–4, 5 sm keladigan tanasi 100–200 ta mayda proglottidlardan iborat. Kalta zanjirsimon odam ichagida yashaydi. Uning onkosferasi dastlab ichak vorsinkasiga kirib, sistitserkoid tipidagi 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

Sestodsimonlarning tuzilishi ko'p jihatdan tasmasimonlarga 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. Sariqdondari rivojlangan, bachadoni alohida teshik bilan tashqariga ochiladi. Jinsiy qini rivojlangan. Boshqa organlari tasmasimonlarga o'xshash bo'ladi. Tipik vakili

amfilina (*Amphilina foliacea*, 60-rasm) osetrsimon baliqlarda parazitlik qiladi.



60-rasm. Amfilina (*Amphilina foliacea*). 1-bachadon teshigi, 2-urug'donlar, 3-bachadon, 4-sariqdonlar, 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 gipotetik planulasimon bo'shliqlilardan kelib chiqqan. Ichaksizlardan to'g'ri ichaklilar kelib chiqqan bo'lishi kerak. Yassi chuvalchanglarning boshqa hamma guruhlar 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 evolyutsiyasi 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, evolyutsiya 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 tasmasimonlar 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). Evolyutsiya 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 evolyutsiyasi simbiotik munosabatlar bilan bog'liq bo'lsada, tasmasimon chuvalchanglarga nisbatan boshqacha borgan. Hozirgi so'rg'ichlilar hayot sikli mollyuskalar bilan bog'liqligi nazarda tutiladigan bo'lsa, ularning evolyutsiyasi qadimgi erkin yashovchi kipriklilarning mollyuskalar bilan simbiotik munosabatlarga borib taqaladi. So'rg'ichlilarning to'g'ri ichakli kipriklilarga o'xshash lichinkasi suv tubidagi toshlar ostida yashagan yoki mollyuskalar chig'anoq'idan pana joy sifatida foydalangan. Chuvalchang chig'anoq'dan 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 soddalashib, germafroditlikdan partenogenetik urg'ochilikka o'tadi; erkin yashovchi naslida esa germafrodit saqlanib qolgan.

Topshiriqlarga 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, E-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, E-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 qoplagichi, 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, G...

10. Exinokokk finnasi qanday tuzilgan? A-mosh kattaligida, B-yosh bo'la boshi kattaligida, D-pufak ichida parazit boshchasi

qayrilib kirib turadi, E-finna ichida ikkinchi, uchinchi tartibdagi finnarlar hosil bo'ladi, F-finna qoramollar jigari va muskullarida hosil bo'ladi, G-na odam va na qoramollar jigarida bo'ladi.

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

12. Qaysi chuvalchanglar odam ichagida yashaydi? A-exinokokk, B-miya qurti, D-jigar qurti, E-qoramol tasma-simoni, F-cho'chqa tasma-simoni, 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'shliqichlilarga o'xshash ajdodlari suv tubida o'rmalab yurishga o'tgan, E-so'rg'ichlilar va tasma-simon chuvalchanglar kelib chiqqan, F-ichaksiz kiprikli chuvalchanglar kelib chiqqan, G-tuzilishi soddalashgan.

14. Kiprikli chuvalchanglar tuzilishining qaysi belgilari ular filogeniyasini bo'shliqichlilar 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 tasma-simonning sistematik o'rmini tipdan boshlab aniqlang. A-taenia, B-cestodes, D-saginitus, E-plathelminthes.

16. Quyidagi nomlar o'rniga 55-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-sariqdon, 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.

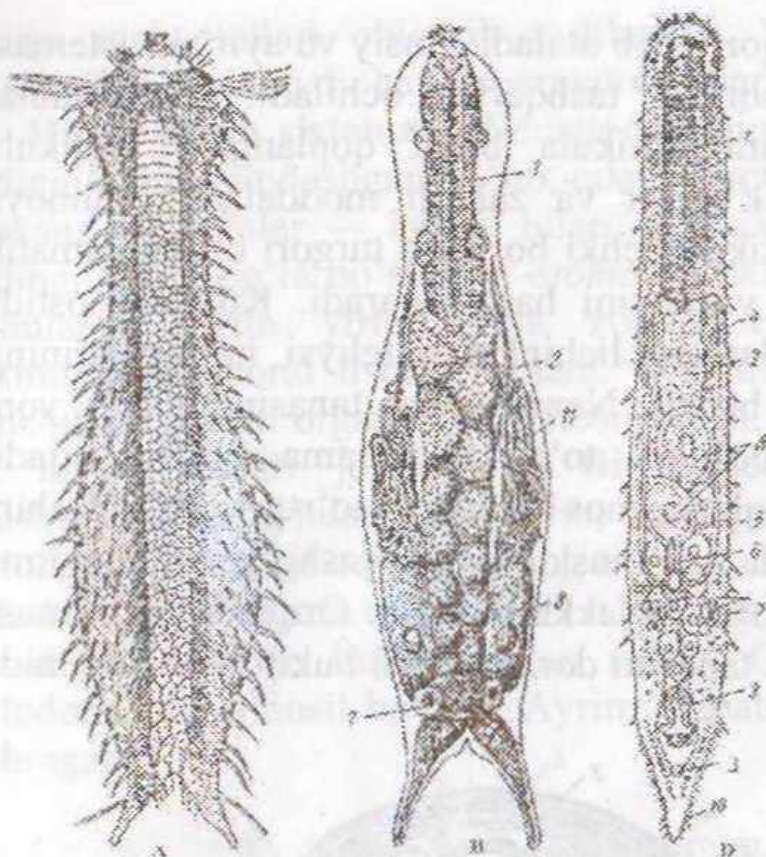
4.4.1. Qorinkipriklilar (*Gastrotricha*) sinfi

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 biroz ajralib turadi. Keyingi qismi esa dumga o'xshash ikkita ayrini hosil qiladi (61-rasm). Ayrisi uchiga yelim bezlarining yo'li ochilgan. Tana qoplagichining 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 qoplagichi ostida yaxlit 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. 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.

Filogeniyasi. Qorinkipriklilar kiprikli chuvalchanglarni to'garak chuvalchanglar bilan bog'lovchi zveno hisoblanadi. Tanasi ayrim qismlarida kiprikli epiteliyning bo'lishi, teri bezlari, protonefridiy



61-pasm. Qorinkiprikliklar. A-chuchuk suv qorinkipriklisi *Chaetonotus maximus*. B-qorinkipriklining ichki tuzilishi. D-dengiz qorinkipriklisi *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.

ayirish sistemasi, jinsiy organlarining tuzilishi ularni kiprikli chuvalchanglar bilan, kiprikli epiteliyning yo'qolib borishi, birlamchi tana bo'shlig'i, ayrim jinsli turlarining bo'lishi, ichagina tuzilishi to'garak chuvalchanglar bilan yaqinlashtiradi.

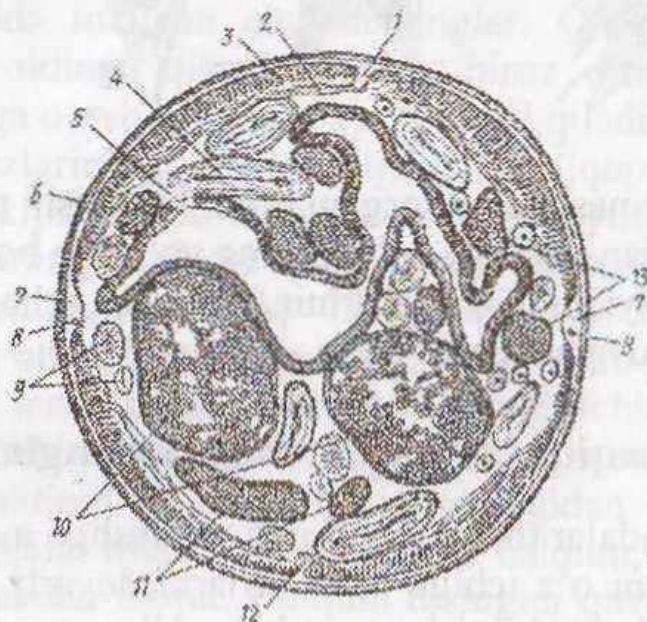
4.4.2. Haqiqiy to'garak chuvalchanglar (*Nematoda*) sinfi

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.

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

Tashqi tuzilishi. Duksimon tanasining oldingi va keyingi uchi ingichkalashgan, ko'ndalang kesini 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'shib ketishidan hosil bo'ldi. Nematodalar tanasining ikki yon, orqa va qorin tomoni bo'ylab to'rtta bo'ylama chiziq o'tadi. Gipodermada ana shu chiziqlarga 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.

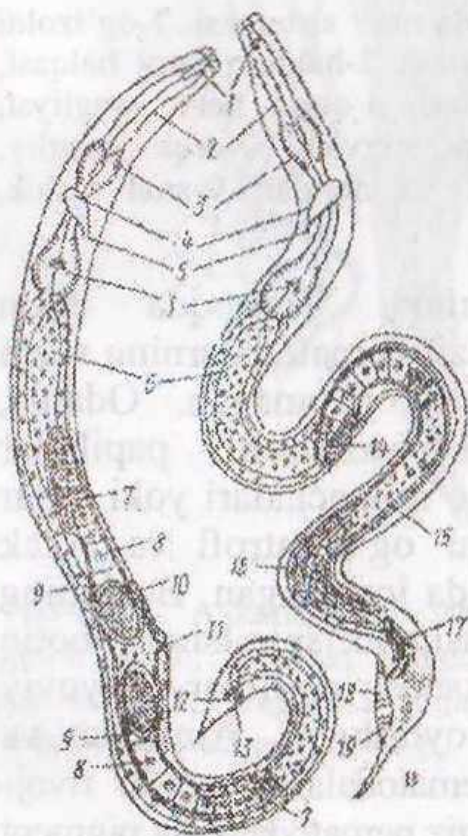


62-rasm. Rkarida urg'ochisi ko'ndalang kesimi. 1-gipoderma orqa valigi, 2-muskul hujayralari plazmatik o'simalari, 3-muskul hujayralari, 4-tuxumdon kesmasi, 5-ichak, 6-kutikula, 7-gipoderma yon valigi, 8-ayirish nayi, 9-tuxumdon, 10-bachadion, 11-tuxum yo'li kesmasi, 12-gipoderma qorin valigi, 13-tuxum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

Muskul hujayralari ancha uzun (ot askaridasida 0,5 sm) bo'ladi. Kutikula, gipoderma va muskul qavatlarini 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'lib, 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). 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. Halqum ektodermadan hosil bo'ladi, uning tirqishi uchburchak shaklda, devori xitirlashgan. Halqum endodermal o'rta ichakka o'tadi. O'rta ichak bir qavat silindrsimon hujayralardan iborat. Qisqa o'rta ichak murtak ektodermasidan hosil bo'ladi. Ayrim nematodalar ichagi reduksiyaga uchragan.



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'rta ichak, 7-tuxumdon, 8-tuxum yo'li, 9-bachadon, 10-tuxumdondagi 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-bursa qovurg'alari.

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'liq. 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.

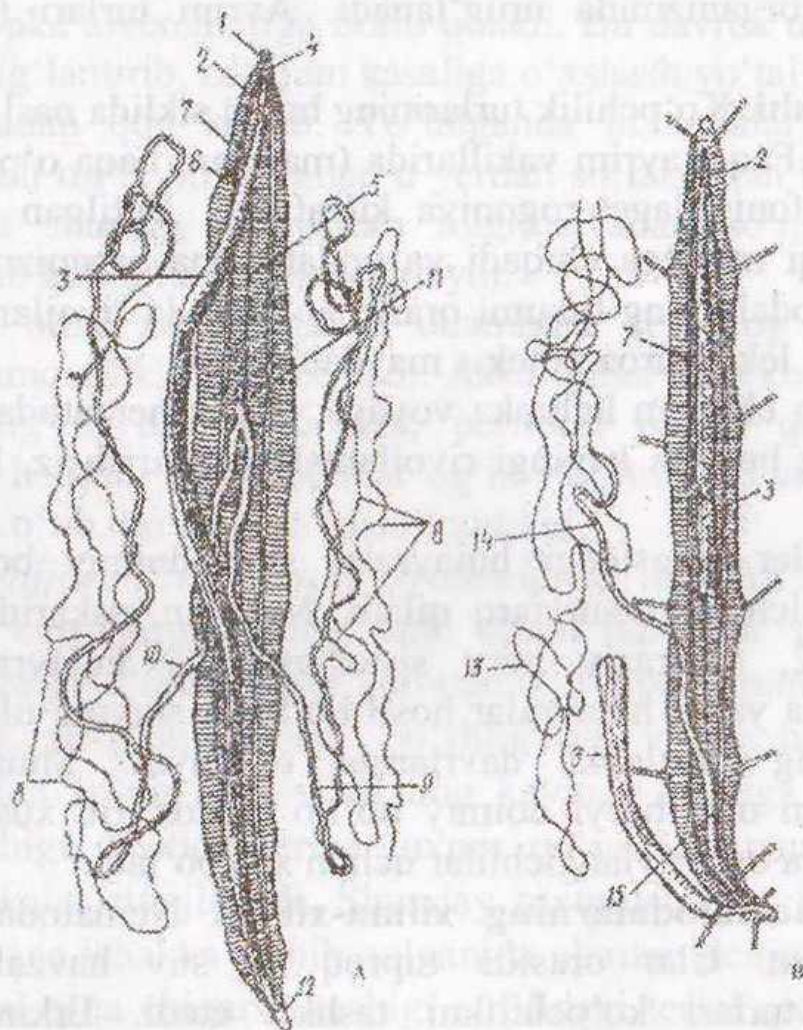


64-rasm. Askarida nerv sistemasi. 1-og'izoldi so'rg'ichlari va nervlari, 2-halqum nerv halqasi, 3-yon nerv gangliylari, 4-qorin nerv gangliysi, 5-yon nerv, 6-halqa nervlar, 7-orqa gangliy, 8-sezgir so'rg'ichlar va nervlar, 9-anal teshik, 10-orqa nerv.

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.

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'lanib, xaltaga o'xshab kengaygan 2 ta bachadonga o'tadi. Bachadonlar qo'shilib, jinsiy qinni hosil qiladi. Jinsiy qin jinsiy teshik bilan tashqariga ochiladi.



65-rasm. Askaridaning ichki tuzilishi. A-urg'ochisi. B-erkagi: 1-lablar, 2-qizilo'ngach, 3-ichak, 4-halqumoldi nerv halqasi, 5-qorin nervi, 6-ayirish sistemasi nayi, 7-fagotsitar 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.

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.

Rivojlanishi. Ko'pchilik turlarining hayot siklida nasl almashinish kuzatilmaydi. Faqat ayrim vakillarida (masalan, baqa o'pkasi paraziti (*Rhabdias bufonis*) flageterogoniya 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 biroz 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'ladi.

Parazit nematodalarning xilma-xilligi. Nematodalar tabiatda keng tarqalgan. Ular orasida tuproq va suv havzalarida erkin yashaydigan turlari ko'pchilikni tashkil 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, kashalotlar yo'ldoshi paraziti *Placentonema gigantissima* hatto 8 m ga yetadi.

Odam askaridasi (*Ascaris lumbricoides*) erkagi urg'ochisidan kaltaroq (15–25 sm), ancha xipcha va dum 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, *invaziyali* 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 alveolalariga 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 bekitib 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'ochisiniki 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.

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

6-jadval.

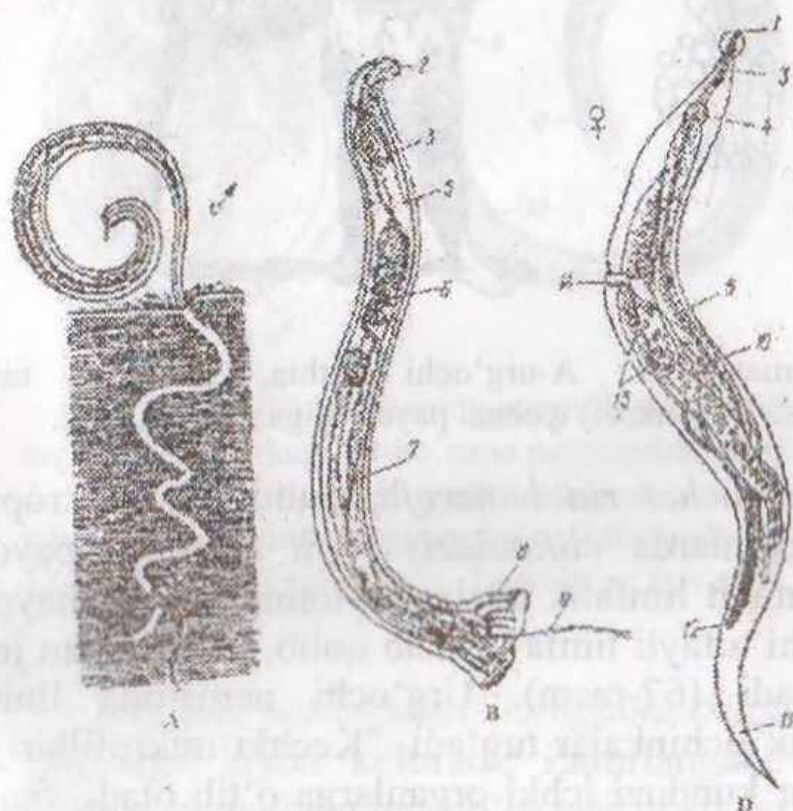
Odamda parazitlik qiluvchi to'garak chuvalchanglar

Parazit nomi	Parazit xo'jayini	Zararlanadigan organ	Odamga yuqishi
Odam askaridasi- (<i>Ascaris lumbricoides</i>)	Odam	Ingichka ichak, o'pka	Ifloslangan sabzavot va mevalar orqali
Bolalar gijjasi – (<i>Enterobius vermicularis</i>)	Odam	Ingichka ichak, yo'g'on ichak	Iflos qo'l va oziq-ovqat orqali
Qilbosh – (<i>Trichocephalus trichiurus</i>)	Odam	Ko'richak, yo'g'on ichak	Tuxumlari iflos qo'l orqali
O'nikki barmoq ichak qiyshiqboshi- (<i>Ankilostoma duodenale</i>)	Odam	O'nikki barmoq ichak	Ifloslangan suv va oziq- ovqat orqali
Trixina- (<i>Trichinella spiralis</i>)	Odam, kemiruvchilar, juft tuyoqlilar	Ichak, muskullar	Trixinali go'sht orqali
Tibbiyot rishtasi- (<i>Dracunculus medinensis</i>)	Asosiy-odam, oraliq-sikloplar.	Teriosti birikti- rUVchi to'qima	Siklopli suv orqali
Bankroft ipchasi- (<i>Wuchereria bancrofti</i>)	Asosiy – odam, oraliq – qonxo'r pashshalar	Limfatik bezlar qon tomirlari	Pashshalar orqali

yopishib, ichak epiteliysi bilan oziqlanadi. Tuxumlari axlat bilan zax joylarga yoki suvga tushganida ulardan bir sutka davomida lichinkalar chiqadi. Lichinkalar ikki marta tullagach, invaziyali bo'lib, qoladi.

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 so'ng devoriga ohak modda to'plangan kapsula oqish tusga kiradi. Odam va hayvonlar kapsulali go'shtni yeb zararlanadi. Odam trixina uchun yopiq xo'jayin hisoblanadi. Cho'chqalar kasal kalamushlarni, kalamushlar esa boshqa kasal kalamushlarni yeb zararlanadi.

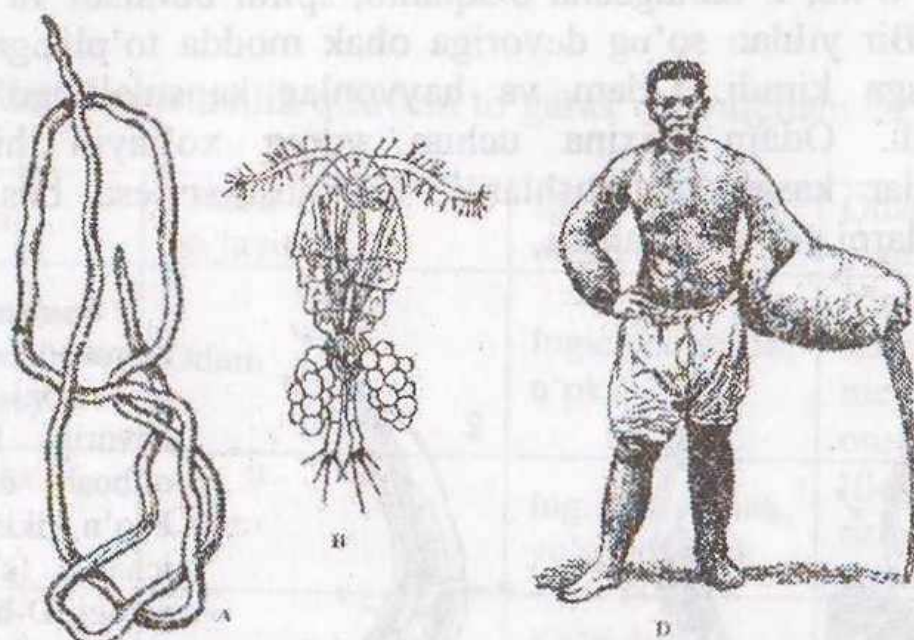


66-rasm. Parazit nematodalar. A-oldingi tomoni bilan ichak devoriga kirib olgan qilibosh chuvalchang, B-o'n ikki barmoqli ichak chuvalchangi erkagi, D-bolalar gijjasi urg'ochisi: 1-og'iz, 2-og'iz bo'shlig'idagi tishchalar, 3-qizilo'ngach, 4-qizilo'ngach "piyozcha"si, 5-o'rta ichak, 6-urug'don, 7-urug'to'kuv nayi, 8-jinsiy xalta (bursa), 9-spikulalar, 10-tuxumdon, 11-dum, 12-anal teshik, 13-bachadon, 14-jinsiy teshik.

Rishta – (*Dracunculus medinensis*) tropik va subtropik o'lkalarda tarqalgan. Tanasi ipga o'xshash, uzunligi 32–100 sm. Rishta oyoq, ba'zan qo'l terisi ostidagi biriktiruvchi to'qimada parazitlik qiladi (67-rasm). Terining rishta bilan zararlangan joyida ho'l yara paydo bo'ladi. Yaradan rishtaning bir uchi chiqib turadi. Tanasining qolgan qismi yara ostida kalavaga o'xshab o'ralib yotadi. Rishta tirik lichinkalar tug'ib ko'payadi. Rishta bilan zararlangan odam yarasini suvda yuvadigan bo'lsa, lichinkalar suvga tushib, ularni sikloplar yutib yuboradi. Odam yoki hayvonlar siklopli suvni ichganida rishta lichinkasini yuqtiradi. Odam tanasida lichinka bir yil davomida voyaga yetadi.

Aholini vodoprovodlar orqali ichimlik suv bilan ta'minlash va boshqa ko'rilgan chora-tadbirlar tufayli O'zbekistonda rishta aholi

o'rtasida tugatilgan. Rishta bilan zararlanish yovvoyi hayvonlar o'rtasida saqlanib qolgan.

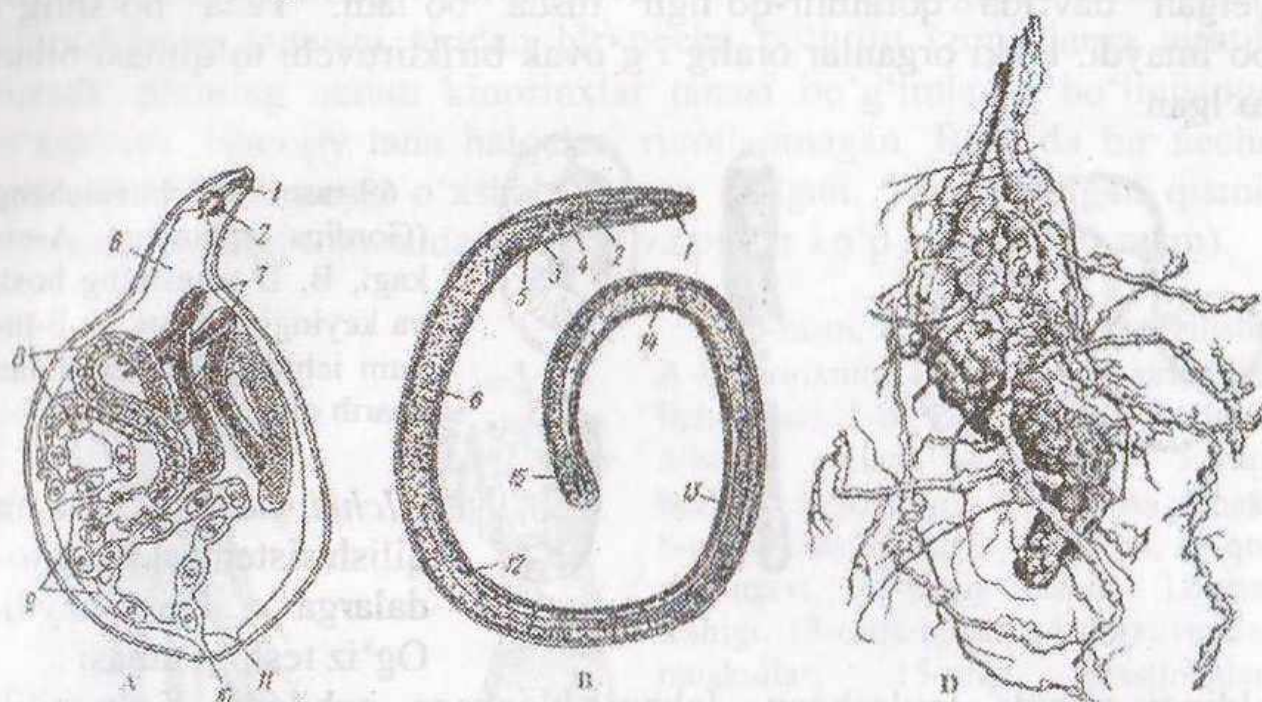


67-rasm. Parazit nematodalar. A-urg'ochi rishta, B-siklop tana bo'shlig'idagi rishta lichinkasi, D-bankroft ipchasi paydo qilgan fil kasalligi.

Bankroft ipchasi – (*Wuchereria bancrofti*) subtropik va tropik o'lkalarda tarqalgan. Odamlarda *elifantiazis* – *fil kasalligi* paydo qiladi. Voyaga yetgan parazit limfatik bezlar va tomirlarda yashaydi. Limfa yo'li bekilib qolishi tufayli limfa to'xtab qolib, zararlangan joy juda yo'g'onlashib ketadi (67-rasm). Urg'ochi nematoda limfa tomirlarida juda ko'p tirik lichinkalar tug'adi. "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 nematodalarida jinsiy dimorfizm juda yaxshi rivojlangan, voyaga yetgan erkagi ipsimon, uzunligi 1, 5–2 mm bo'lib, oziqlanmaydi, 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 nematodasi zararlangan pomidor ildizi: 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'kuv nayi, 15-spikulalar.

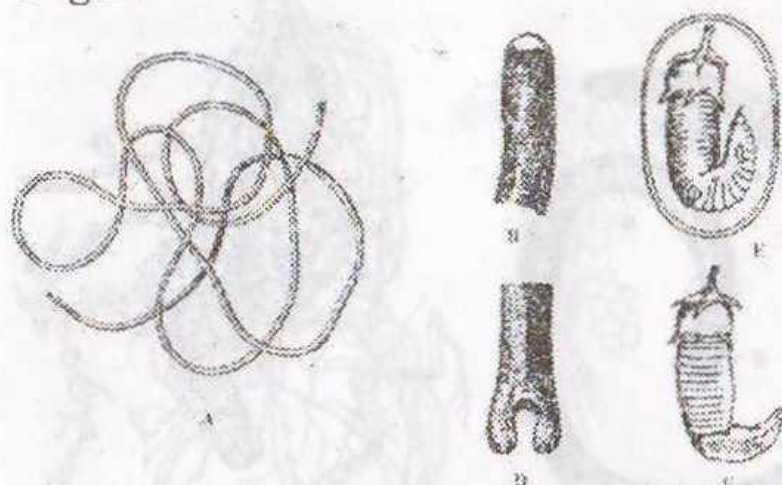
Bug'doy nematodasi – *Anguina tritici* bug'doy va ayrim boshqoli ekinlarga ziyon keltiradi. Zararlangan bug'doy boshqolarida don o'rniga nematodaning bo'rtmasi hosil bo'ladi. Bo'rtma ichida 15–17 mingga anabioz holatidagi lichinkalar bo'ladi. Quruq donda lichinkalar 20 yilgacha tirik saqlanishi mumkin.

Kartoshka nematodasi – *Ditylenchus destructor* kartoshkaning ildizi va tuganagiga ziyon keltiradi. Zararlangan o'simlik hosili kamayib ketadi; tuganagi qorayib, po'sti ko'chadi va tez chiriy boshlaydi. O'simliklarning parazit nematodalari tuproq, turli ko'chatlar va suv orqali tarqaladi.

4.4.3. Qilchuvalchanglar (*Nematomorpha*) sinfi

Qilchuvalchanglar har xil bo'g'imoyoqlilarda parazitlik qiluvchi 225 ga yaqin turni o'z ichiga oladi. Tanasi silindr shaklda, ipsimon, ya'ni sochga 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'lmaydi. Ichki organlar oralig'i g'ovak biriktiruvchi to'qimasi bilan to'lgan.



69-rasm. Qilchuvalchang (*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

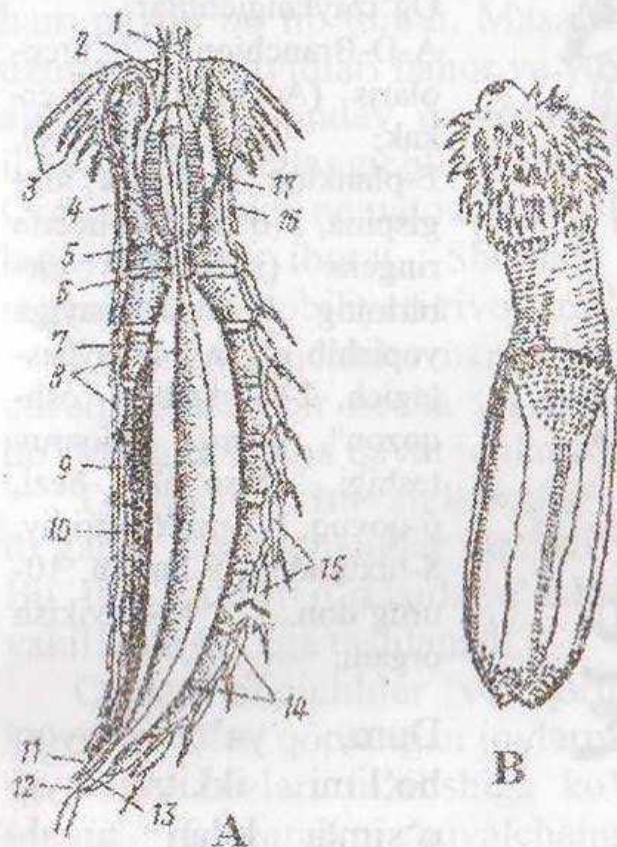
oldingi uchida joylashgan. Ichagi kloakaga ochiladi. Ko'pchilik turlarida ichagi oldingi qismi reduksiyaga uchragan. Ayirish va qon aylanish sistemasi bo'lmaydi. Nerv sistemasi tanasi oldingi qismida joylashgan nerv halqasi va undan ketadigan qorin nerv stvolidan iborat. Sezgi organlari kuchsiz rivojlangan. Ayrim jinsli. Jinsiy bezlari bir juft. Ularning yo'li orqa ichakka ochiladi. Orqa ichakning bu qismi kloaka deyiladi.

Qilchuvalchanglar metamorfoz orqali rivojlanadi. Lichinka voyaga yetgan davridan keskin farq qiladi. Lichinkasi o'laksaxo'rlar hasharotlar, vizildoq qo'ng'izlar, chigirtkalarda) parazitlik qiladi. Chuvalchang oziqlanib biroz o'sgandan so'ng hasharot terisini teshib, suvga chiqadi. Birmuncha vaqt suvda suzib yurib, voyaga yetadi va urug'lanadi. Urg'ochi chuvalchang uzun ipga tizilgan tuxumlarini suv ostidagi narsalarga yopishtirib qo'yadi. Tuxum qo'ygan qilchuvalchang halok bo'ladi. Lichinkalar esa biroz 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; sirtidan tig'iz xitin plastinkalardan iborat sovut bilan qoplangan. Plastinkalar chuvalchang tanasini sirtidan bir necha bo'g'im (zonit)larga ajratib turadi. Shuning uchun kinorinxlar tanasi bo'g'implarga bo'linganga o'xshaydi. 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-jinsiy teshik, 12-anal teshigi. 13-orqa ichak, 14-dorzoventral muskullar, 15-orqa plastinkalar, 16-bo'yin plastinkalari, 17-halqumoldi nerv halqasi.

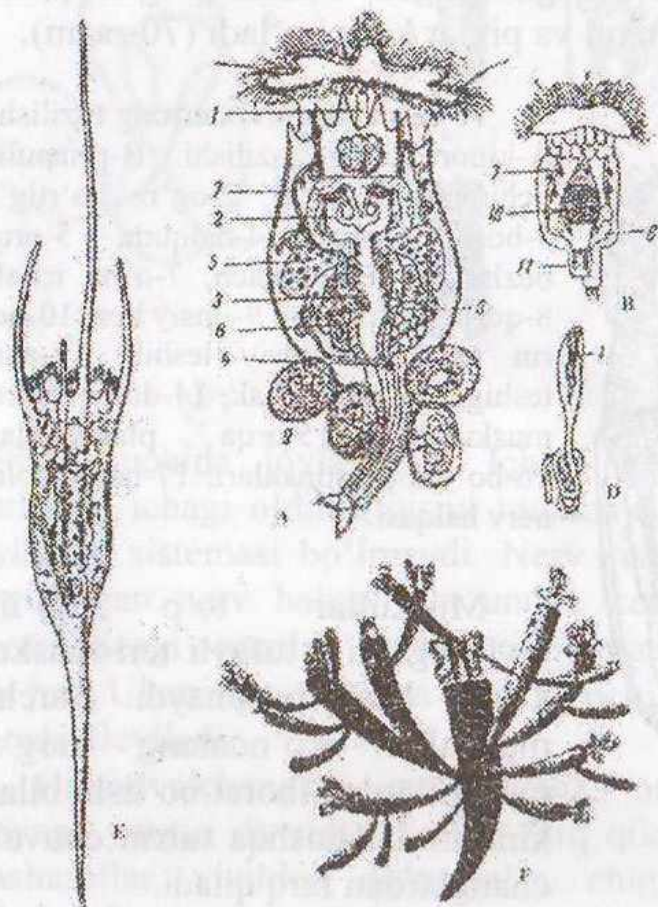
Muskullar to'p bo'lib joylashganligi tufayli teri-muskul xaltasi hosil bo'lmaydi. Barcha muskullari ko'ndalang -targ'il muskullardan iborat bo'lishi bilan kinorinxlar boshqa tuban chuvalchanglardan farq qiladi.

4.4.5.Og'izaylangichlilar (*Rotatoria*) sinfi

Og'izaylangichlilarning ko'pchilik turlari 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.

Bosh aylangich apparati odatda, boshi uzra ikki doira hosil qilib joylashgan kipriklardan iborat. Kipriklarning birinchi qatori og'iz

oldidan, ikkinchisi og'iz orqasidan o'tadi. Kipriklarning bir me'yorda 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'simalarga ega bo'ladi.



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.

Dum, ya'ni oyoq bo'limi ikkita ayri o'simta bilan tugallanadi.

Ayrisi yordamida ular substratga yopishib oli-shi 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. Tuxumlardan bahorda partenogenetik urg'ochilari paydo bo'ladi. Hayot siklida partenogenetik va jinsiy nasl 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 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.

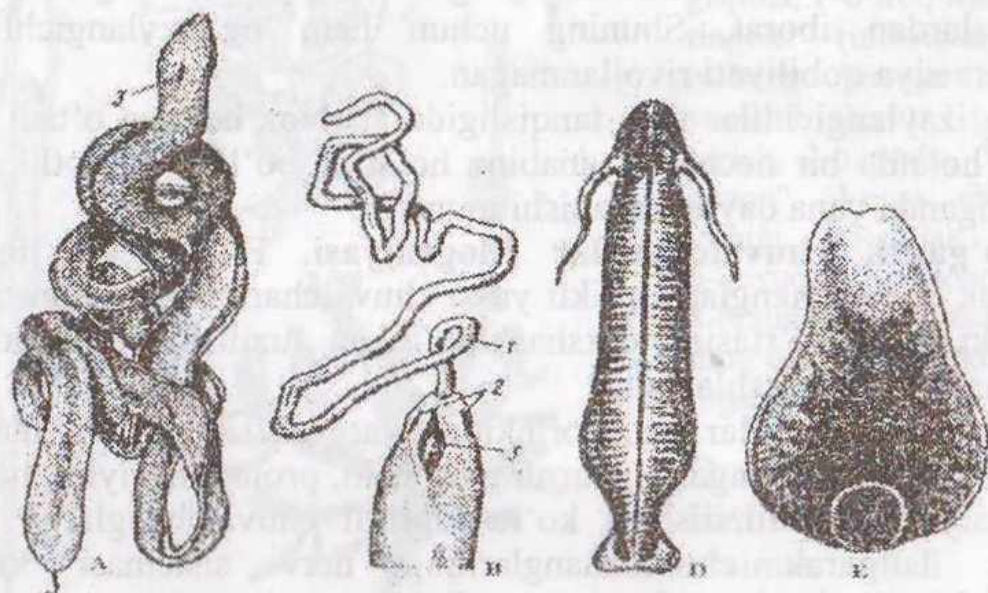
Og'izaylangichlilar va qorinkiprikli sinfi vakillari tanasida kipriklar bilan qoplangan joylarning bo'lishi, protonefridiylar, halqum va jinsiy bezlari tuzilishiga ko'ra kiprikli chuvalchanglarga yaqin turadi. To'garak chuvalchanglarning nerv sistemasi kiprikli chuvalchanglardan ko'p farq qilmaydi. Nematodalarning og'iz teshigi tanasi oldingi uchida joylashgan. Yassi 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 sariqdonlarning 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 epiteliy bilan qoplangan. Epiteliy ostida halqa va bo'ylama muskullar joylashgan. Tanasi oldingi uchida maxsus xaltachaga kirib turadigan uzun xartumi o'ljasini tutish uchun zarur. Tana bo'shlig'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 follikulalardan iborat. Jinsiy yo'llar va qo'shilish organi bo'lmaydi. 750 ga yaqin turi bor. Bu tipga nemertinalar (*Nemertini*) sinfi kiradi.

Tashqi tuzilishi. Tanasi cho'ziq, odatda, silindr shaklida, ba'zan dorzoventral yassilashgan. Uzunligi 1–2 sm dan 2 m gacha, ba'zan 30 m ga yetadi. Ko'pchiligi qoramtir tusli, ba'zan yashil, qizil, pushti yoki chipor tusda bo'ladi. Og'iz teshigi tanasi oldingi qismining. qorin tomonida joylashgan. Tanasi uchki qismidagi 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.

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, qisqichbaqasimonlar, 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 himoyalash 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 hujayralar bilan tugaydi. Modda almashinuv mahsulotlari qondan ayirish naychalariga diffuziya 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.

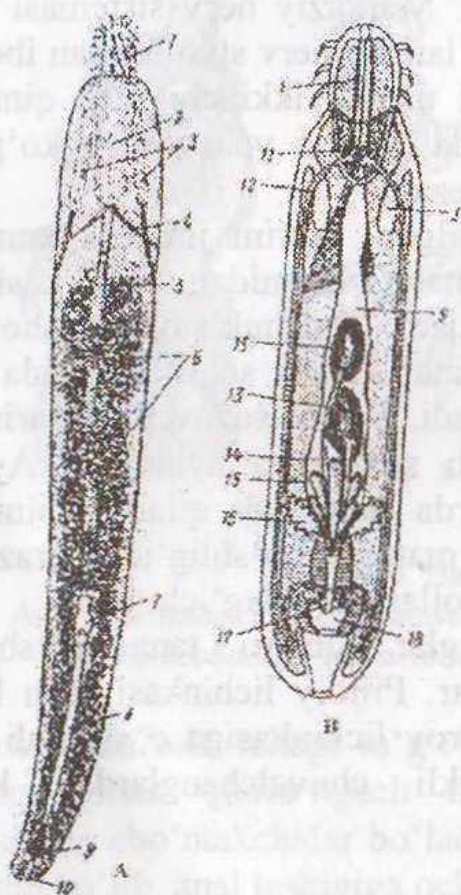
Nemertinalar-kiprikli chuvalchanglar singari tana bo'shlig'i rivojlanmagan parenximatoz hayvonlar. Pilidiy lichinkasi ham ko'p shoxli kiprikli chuvalchanglar myullerov lichinkasiga o'xshaydi. Bu dalillar ularni ko'p shoxli kiprikli chuvalchanglardan kelib chiqqanligini isbotlaydi.

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 qoplagichi

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'shib ketgan. Metamorfoz orqali rivojlanadi. Hayot sikli xo'jayin almashinish orqali boradi.

Tashqi tuzilishi. Tanasi duksimon, gavda va xartumdan iborat. Xartumning ichi kovak, qo'lqop 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'shib ketishi natijasida hosil bo'ladi.



73-rasm. Tikanboshlilarning tuzilishi. A-urg'ochisi. B-erkagi: 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 teshik, 11-bosh gangliy, 12-nerv stvoli, 13-urug'donlar, 14-urug' yo'llari, 15-sement bezlari, 16-pro-tonefridiy, 17-kuyikish organi, 18-kuyikish xaltasi.

Gipodermada zaxira oziq modda – glikogen to'planadi. Xartum bilan tanasi chegarasida joylashgan lemniskalar deb ataladigan bir juft o'simtalar-ning vazifasi aniq ma'lum emas. Teri-muskul xaltasi tashqi halqa va ichki bo'ylama muskullardan iborat. U keng tana bo'shlig'ini o'rab turadi.

Ichki tuzilishi. Tikanboshlilar - haqiqiy parazitlar. Hazm sistemasi bo'lmaydi. Tanasi yuzasidagi poralar orqali ichakda ydfzm bolayotgan oziq moddalarni shimib oladi.

*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 almashtirish bilan bog'liq. Shunday tuxumlaroraliq xo'jayin tanasiga o'tganida ulardan lichinkalar chiqadi. Lichinkasi tanasi cho'ziq, oldingi qismida juda ko'p ilmoqchalari bo'ladi. Suv qushlari, amfibiyalar, boshqa suvda yashovchi umurtqalilarning parazit nemertinalari uchun oraliq xo'jayin mayda qisqichbaqasimonlar, quruqlikda yashovchi umurtqalilar parazitlari uchun hasharotlar hisoblanadi. Baliqlar paraziti *Echinorhynchus salmonis* tuxumlari yonlab suzarlarda, 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.

Topshiriqlarga 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, E-kutikulasi qalin, F-gavdasi bosh, tana, qoringa bo'lingan, G-gavdasi kiprikli epiteliy bilan qoplangan.

2. To'garak chuvalchaglar tuzilishi: A-tana bo'shlig'i parenxima bilan to'lgan, B-tana bo'shlig'i suyuqlik bilan to'lgan, D-tana

hujayralar: soni doimiy, E-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-qorinkiprikli, D-nematodalar, E-so'rg'ichlilar, F-qilchuvalchanglar, G-tasmasimon chuvalchanglar.

4. Askarida qanday tuzilgan? A-duksimon, B-yumaloq yoki yassi, D-og'iz teshigi lablar bilan o'ralgan, E-erkagi ingichka va kichikroq, F-erkagi dumi qorin tomoniga egilgan, H-qizilo'ngachi kengayib oshqozonni hosil qiladi, I-og'zi tanasi – oldingi uchida.

5. Askarida teri. muskul xaltasi devori qavatlarini tartib bilan ko'rsating. A-muskullar, B-kutikula, D-gipoderm

6. Askarida hazm qilish organlarini tartib bilan ko'rsating. A-qizilo'ngach, B-halqum, D-orqa ichak, E-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, E-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'ndalang 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. H-jinsiy qin, J-sarig'don, K-kloaka, L-jinsiy teshik.

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.

12. Bolalar 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-bolalar gijjasi, D-qiymiqbosh, E-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'richak, 6-ingichka ichak.

14. O'simliklarning parazit nematodalarini ko'rsating. A-beda nematodasi, B-karam nematodasi, D-bo'rtma nematodalari, E-kartoshka nematodasi, F-limon nematodasi, G-sitrus nematodasi, H-bug'doy nematodasi, J-arpa nematodasi.

15. To'g'arak 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 65-rasmdagi raqamlarni yozing: A-ayirish nayi, B-tuxum yo'li, D-nerv halqasi, E-bachadon, F-tuxumdon, G-ichak, H-anal, J-jinsiy qin.

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 metanefridiylardan 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 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 rivojlanadi. 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.

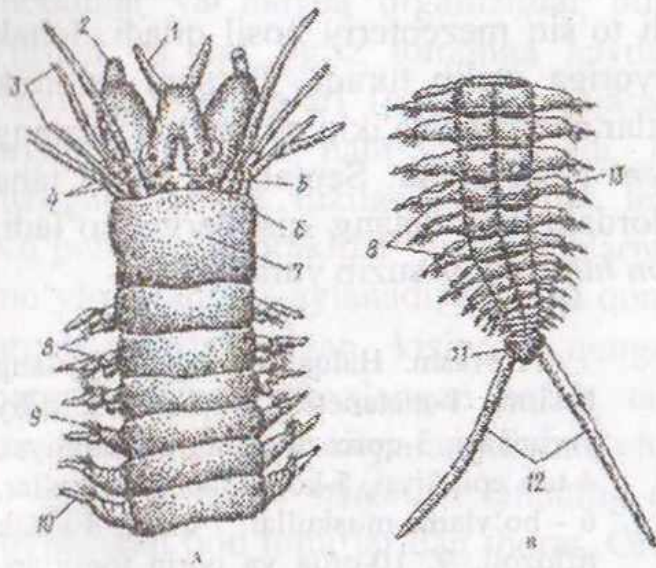
4.7.1. Ko'ptuklilar (*Polychaeta*) sinfi

Ko'ptuklilar-tanasi har xil o'simtalar bilan ta'minlangan. Ularning bosh qismi – akronida bir juft palpalari bor. O'troq yashovchi ko'ptuklilarning palpalari jabralar deyiladi juda ko'p shoxlangan o'simtalarini hosil qiladi. Ko'ptuklilar tanasi har bir bo'g'imida bir juftdan harakat organlari – parapodiylari bo'ladi.

Tashqi tuzilishi. Tanasi cho'ziq, silindrsimon yoki biroz yassilashgan, 5 dan 800 gacha halqalardan iborat. Oldingi og'izoldi bo'limi – prostomium va oxirgi anal bo'limi pigidium boshqa bo'g'implardan farq qilib, tananing bo'g'implarga bo'linmagan qismi hisoblanadi. Erkin yashovchi tuban tuzilgan turlarining halqalari bir xil – *gomonom* tuzilgan. O'troq halqalilar tanasining turli qismlaridagi bo'g'implari esa har xil – *geteronom* bo'ladi (74-rasm). Peristomium ko'pincha 2–3 ta tana bo'g'implardan hosil bo'ladi. Uning ostki qorin tomonida og'iz teshigi joylashgan.

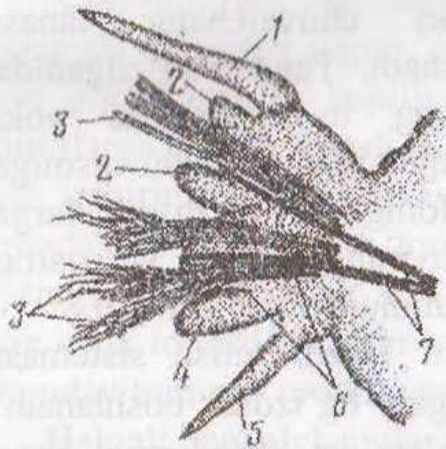
Bitta yoki bir necha tana bo'limlarining bosh bo'limiga qo'shilishi *sefalizatsiya* deyiladi. Bu jarayon bo'g'imoyoqlilarda ham sodir bo'ladi. Prostomiumda bir juft paypaslagichlar, ya'ni palplar va bir juft yoki ko'proq tuyg'u organlari – antennalar joylashgan. Peristomiumda mo'ylovlar, ya'ni *sirrilar* bo'ladi.

Har bir parapodiy *Parapodiylar* juda sodda tuzilgan harakatlanish organlari bo'lib, halqali chuvalchanglarda birinchi marta paydo bo'lgan. Parapodiylar muskul li, tananing ikki yonida har bir bo'g'imda bir juftdan joylashganyaxlit 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 tutamdan ingichka qillar joylashgan. Qillardan biri juda yo'g'onlashgan, tayanch vazifasini bajaradi. Parapodiylar oldindan orqaga



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.

surilganida qillar substratga tegib, hayvonni oldinga suradi. Parapodiylar erkin yashovchi ko'ptuklilarda yaxshi rivojlangan. O'troq ko'ptuklilarda parapodiylar tananing oldingi qismida saqlanib qoladi. Tuban ko'ptuklilarda parapodiylar va qillar bo'lmaydi.



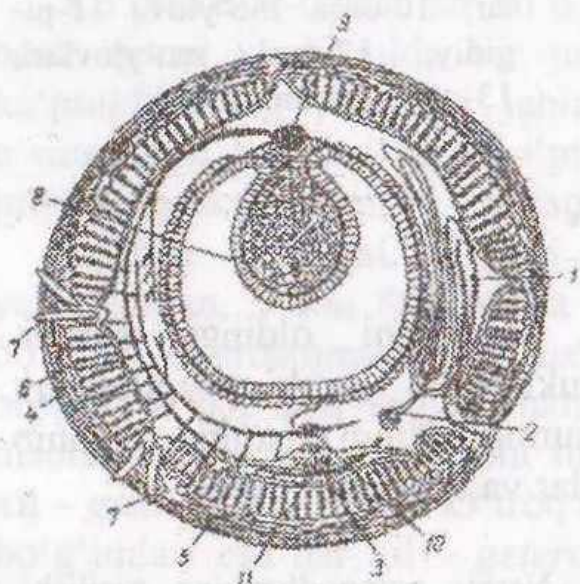
75-rasm. Nereis parapodiysining tuzilishi. 1-orqa mo'ylov, 2-orqa shoxi, 3-qillar tutami, 4, 6-qorin shoxlari, 5-qorin mo'ylovi, 7-tayanch qillar.

Ko'ptuklilar tanasi yupqa kutikula bilan qoplangan. Kutikula uning ostida joylashgan bir qator epiteliydan hosil bo'ladi. Sodda tuzilgan ko'ptuklilar epiteliyida kipriklar bop.

Epiteliyda joylashgan bezli hujayralar 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).

Ichki tuzilishi. Selom metamer joylashgan juft xaltachalardan

iborat. Selom xaltachalari devori ichak ustida va ostida qo'shilib, tana bo'ylab joylashgan ikki qavatli to'siq mezenteriy 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 hujayralar* suzib yuradi.



76-rasm. Halqalilarning ko'ndalang kesimi. 1-metanefridiy, 2-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.

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, 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 qalinlashib, 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 suvdagi organik

moddalar va mayda organizmlar bilan oziqlanadi. Ularda oziqni yig'ish va uni og'iz tomonga haydash vazifasini boshdagi uzun patsimon o'simtalar (paipalar) 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, bargsimon yoki shoxlangan bo'lib, tananing muayyan bir qismida, masalan, boshida yoki parapodiylarda hosil bo'ladi.

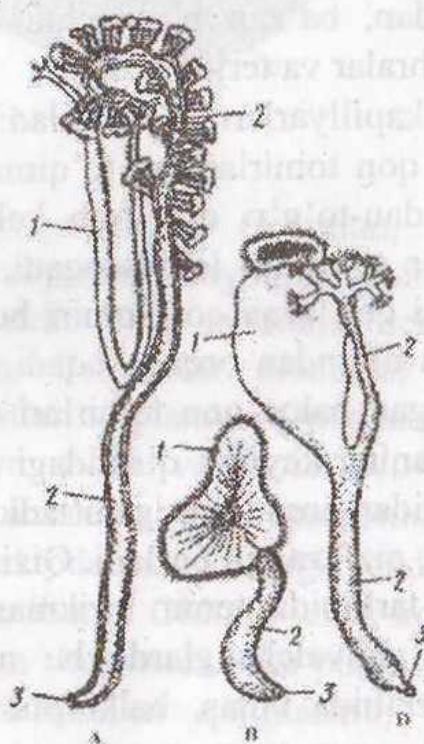
Qon aylanish sistemasi tananing orqa va qorin tomoni bo'ylab joylashgan qon tomirlaridan iborat. Orqa qon tomirlari ichak ustidan, qorin qon tomirlari ichak ostidan o'tadi. Qon tomirlari bo'shlig'i birlamchi tana bo'shlig'i qoldig'i hisoblanadi. Ikkala qon tomiri ham peritoneal epiteliy ostidan o'tadigan mayda tomirlar, lakunlar hamda selom devorini aylanib o'tadigan halqa tomirlar bilan bog'langan. Halqa tomirlar har bir halqada bittadan, ba'zan bir nechta bo'lib joylashadi. Qon halqa tomirlar orqali jabralar va teriga boradi.

Qon tomirlari organlarda ingichka kapillyarlarni hosil qiladi. Qon aylanish sistemasi yopiq, chunki yirik qon tomirlaridan to'qimalarga qon olib boruvchi kapillyarlar to'g'ridan-to'g'ri qon 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 atrofida 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 hujayrasi 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, *solenotsitlar* joylashgan. Solenotsitlar ham hilpillovchi hujayralar singari osmoregulyatsiya vazifasini bajaradi. Almashinuv mahsulotlari protonefridiy asosiy nayidan chiqib ketadi. Ko'pchilik chuvalchanglarda solenotsitlar 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'implarda saqlanib qolgan. Ayrim peritoneal hujayralar ham ayirish funksiyasini bajaradi. Qon tomirlari devoridagi sariq modda - xlorogen hujayralari moddalar almashinuvining suvda erimaydigan mahsulotlari (guanin, ya'ni siydik kislotasi tuzlari) toplaydi. Ular halok bo'lgach, ichidagi moddalari tana suyuqligiga o'tib, u yerdan nefridiylar orqali chiqariladi.

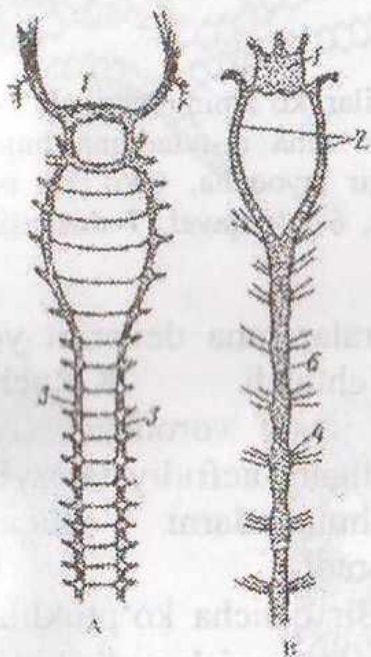


77-rasm. Ko'ptuklilarning ayirish organlari. A-protonefridiy va uning yonida alohida turgan voronka. B-metanefridiy nayi bilan birga qo'shilib o'sgan voronka. D-protonefridiy nayi va u bilan birga qo'shilib o'sgan voronka: 1-jinsiy voronka, 2-nefridiy nayi, 3-tashqi teshik.

Nerv sistemasi va sezgi lari. 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 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.



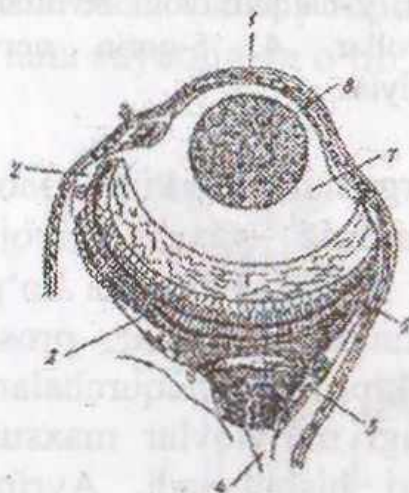
78-rasm. Halqalilar markaziy nerv sistemasi. A-narvon tipi (tuban halqalilar). B-qorin nerv zanjiri (yuksak halqalilar): 1-bosh gangliysi, 2-halqum yoki stvollar, 3-bo'ylama stvollar, 4, 5-qorin nerv zanjiridagi gangliylar.

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 tanasining oldingi segmentlarida 1–5 ta yoki undan ko'proq muvozanat saqlash organi – statotsistlari bo'ladi.

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 hujayralardan 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'rmayaydigan turlarda orqa chiqaruv teshigi yaqinida joylashgan.

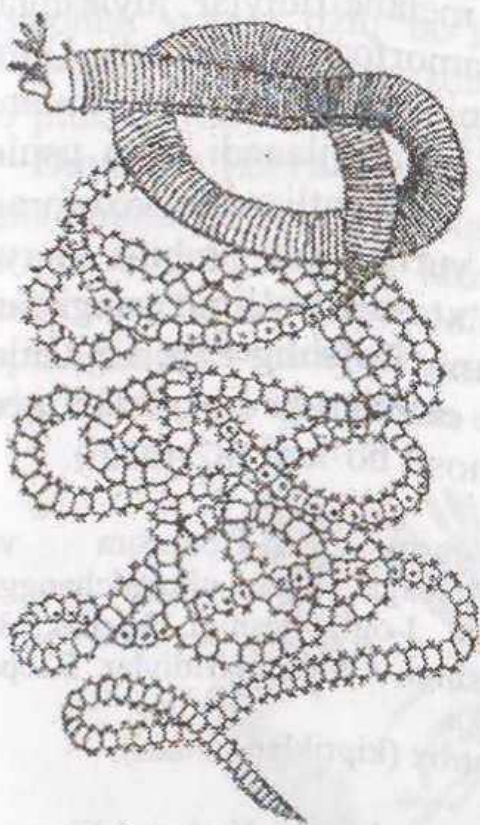
Jinsiy sistemasi va ko'payishi. Jinsiy organlari sodda tuzilgan. Ko'ptuklilar ayrim jinsli, lekin jinsiy dimorfizm rivojlanmagan. Jinsiy bezlar oldingi va oxirgisidan tashqari hamma bo'g'imlarda yoki faqat ayrim jinsiy bo'g'imlarda shakllanadi. Gonadalar dastlab juda yupqa peritoneal epiteliy bilan qoplangan. Yetilgan gonadalarining epiteliysi yorilib, jinsiy hujayralar selom suyuqligiga chiqadi. Ayrim ko'ptuklilarning jinsiy yo'li bo'lmaydi.



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-gavhar.

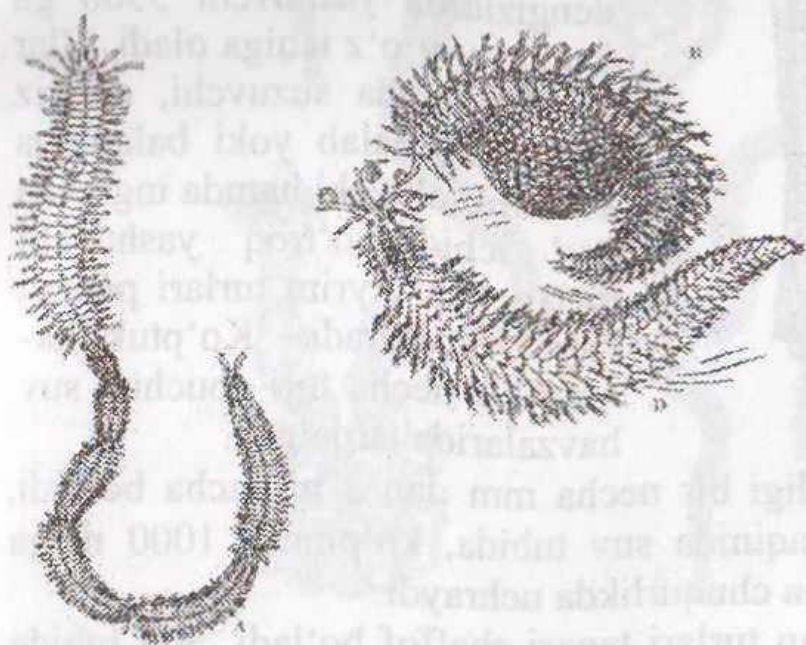
Jinsiy hujayralar tana devorini yorib tashqariga chiqadi. Ko'pchilik ko'ptuklilarning jinsiy voronkasi siydik nayi bilan qo'shilgan; nefridiyalar ayirish va jinsiy hujayralarni chiqarish funksiyasini bajaradi.

Tuxumlar tashqi muhitda urug'lanadi. Bir qancha ko'ptuklilarda jinsiy hujayralarning yetilishi oldidan jinssiz 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, jinssiz *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-rasm.

Ko'ptuklilarning ko'payishi. A-Autolytusning jinsiy ko'payishi. B, D-ichki kurtaklanish orqali hosil bo'ladigan individlar (B-urg'ochisi, D-erkagi).

Rivojlanishi.

Ko'ptuklilar tuxumi to'liq, lekin notekis maydalanadi. Tuxumdan ko'ptuklilar uchun xos bo'lgan troxofora lichenkasi (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

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 *spirorbus* ohak nay ichida yashaydi. *Amfitrit* va *SAbellariya* bosh qismida uzun jabra o'simtali bo'ladi (83-rasm).

Topshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang

1. Halqali chuvalchanglar tashqi tuzilishiga xos xususiyatlarni ko'rsating. A-gavdasi uzun, ipsimon, B-bo'g'imlarida bir juftdan oyoqlari bo'ladi, D-gavdasi halqalarga bo'lingan, E-har birida bir juftdan parapodiylari bor, F-har birida bir necha juftdan tuklari saqlanib qolgan, G-boshi rivojlangan.

2. Halqali chuvalchanglar teri – muskul xaltasi devori qavatlarini tartib bilan ko'rsating. A-bo'ylama muskullar, B-ichki epiteliy, D-kutikula, E-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, E-ayirish sistemasi: 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 qoplagichi tuzilishini juftlab Yozing. A-erkin o'rimalab yashovchilar, B-suvda

suzuvchilar, D-naysimon 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'simalarga aylangan, B-oldingi ichak og'iz bo'shlig'i va muskulli halqumga aylangan, D-o'simalar organik zarralarni yig'adi, E-o'simalar oziqni og'izga haydaydi, F-halqum devori xitin tishlar hosil qiladi, G-halqum tashqariga ag'darilib chiqadi, H-o'simalar 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-ganglii, G-troxofora: 1-nerv tuguni, 2-ikkilamchi tana bo'shlig'i, 3-tuyg'u organlar, 4-harakat organi, 5-ayirish organi, 6-lichink

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'rimalab yuradi, 3-ingichka naycha ichida yashaydi, 4-sayoz, tubi qum joylarda o'troq yashaydi.

12. Qaysi tushunchalar nereis parapodiysi tuzilishiga tegishli? A-paypaslagichlar, B-palplar, D-prostomium, E-orqa mo'ylov, F-qorin mo'ylov, G-tayanch qillar, H-peristomium, I-hidlash chuqurchasi, J-orqa shoxi, K-qorin shoxi.

13. Nereis sistematik o'nini tipdan boshlab aniqlang: A-errantia, B-polychaeta, D-annelides, E-pelagica, F-aclitellata, G-nereis.

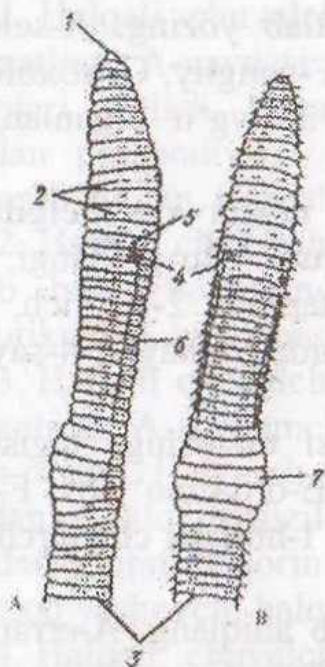
14. Quyidagi nomlar o'rniga 74-rasmdagi raqamlarni yozing: A-ko'zlar, B-palp, D-og'iz yoni qillar, E-peristom, F-parapodiylar, G-prostom, H-hidlash chuqurchasi.

4.7.2. Kamtuklilar (*Oligocirrata*) sinfi

Kamtuklilar tana o'simalari (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 biroz yassilashgan silindr shaklida, uzunligi 0,5 mm dan 3 m gacha. Tanasi oldingi bo'g'imi prostomium harakatchan, unda o'simalar 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.

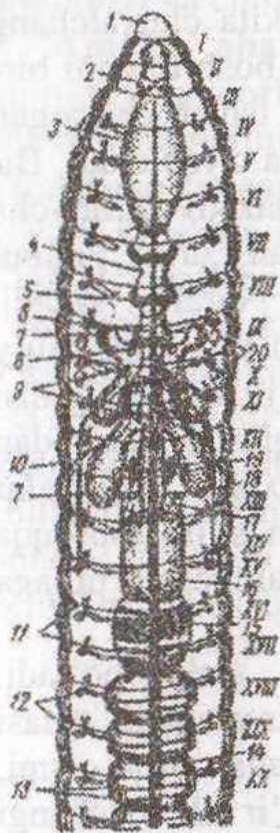


84-rasm. Yomg'ir chuvalchangi oldingi qismining tuzilishi. A -yon tomondan. B-qorin tomondan ko'rinishi: 1-prostomium, 2-yon tuklar, 3-qorin tuklar, 4-erkaklik jinsiy teshigi, 5-urg'ochilik jinsiy teshik, 6-urug' o'tkazuvchi egatcha, 7-belbog'i.

Kamtuklilar teri-muskul xaltasining tuzilishi ko'ptuklilarga o'xshaydi. Ulardan orqa mezenteriysining bo'lmasligi, 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 kengaytiradi.

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 kapil-



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-metanefridiylar, 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).

lyar qon tomirlari qalin tur hosil qiladi. Ayirish organlari har bo'g'imda bir juftdan joylashgan metanefridiylardan 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 zanjiridan 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'nlarda joylashgan mayda tuxumdonlar, ulardan boshlanadigan tuxum yo'llari, 9 va 10-bo'g'implarda joylashgan urug' qabul qilgichdan iborat. Funksional 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 urug'ochilik jinsiy teshigidan tuxum hujayralar, 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 beqiladi va devori qalinlashib pillaqa 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 chuvalchaglarning 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. Embriyon suyuqlikdagi oqsilni yutadi. Shu sababdan ularning tuxumdan chiqqan murtagi "yashirin embriyon" deyiladi. Embriyon pilla ichida bir necha metamorfozdan so'ng voyaga yetgan chuvalchangga aylanadi. Kamtuklilar ham ko'ptuklilar singari regeneratsiya qilish xususiyatiga ega.

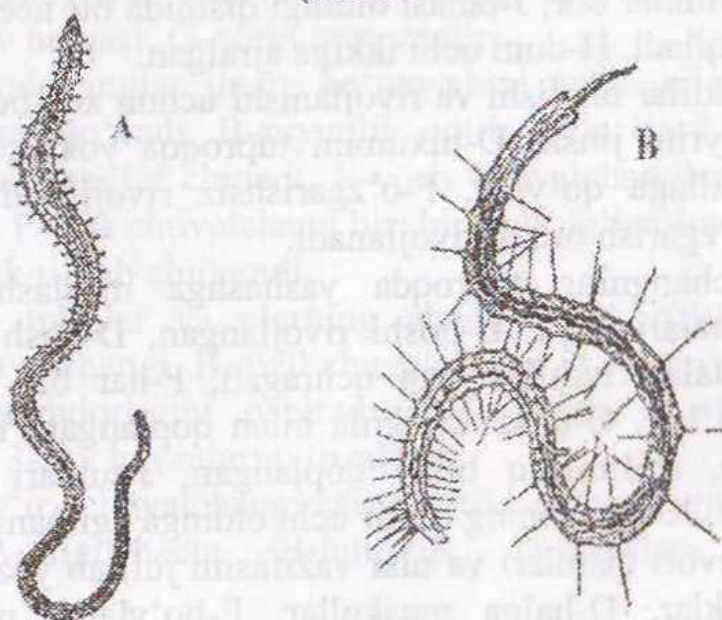
Ekologiyasi. Kamtuklilar asosan, chuchuk suv, tuproq, ba'zan dengizda hayot kechiradi. Chuchuk suv kamtuklilari suv tubida o'rmalab yuradi yoki loyqada hayot kechiradi. O'troq yashovchi kamtuklilarning (*Tubifex*, 86-rasm) tanasi faqat keyingi qismi loydan chiqib turadi. Ular tanasi keyingi qismini tebratib, nafas olishni kuchaytiradi. Quruqlik kamtuklilari tuproqda in qazib, yashaydi. Indan faqat yomg'irdan so'ng yoki kechasi nam havoda yoki salqinda

chiqadi. Kamtuklilar chiriyotgan 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 baho 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. Ular tuproqni ichagidan o'tkazib, koprolitlar holida chiqaradi. *Koprolitlar* tuproqni strukturali, donador qiladi, yemirilishdan saqlaydi, unga nam shimilishini yaxshilaydi.

86-rasm. Chuchuk suv kam tuklilari.

A- qizil chuvalchang (*Tubifex*). B-stilariya (*Stilaria*)



Chuchuk suv kamtuklilari (*Tubifex*) ichagidan orqali 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 turkunga 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) va *Aeolosoma* planktonda, enxitreidlar (*Enchytraeus*) tuproqda hayot kechiradi.

Yomg'ir chuvalchaglari (*Lumbricomorpha*) turkumi tuproq va chuchuk suv havzalari va tuproqda keng tarqalgan. Tanasining uzunligi bir necha smdan (*Eisena*) ayrim tropik turlari (*Megascolicidae*)ga 2, 5 m ga yetadi. O'rta Osiyoda 20 dan ortiq turlari uchraydi. Sug'oriladigan yerlarda *Nicodrilus caliginosus* keng tarqalgan. Chuchuk suv qisqichbaqalarida "qisqichbaqa zulugi" deb ataladigan chuvalchang (*Branchiobdella*) parazitlik qiladi (86-rasm).

Topshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang

1. Kam tuklilar qanday tuzilgan? A-boshi rivojlangan, B-boshida o'simtalar bor, D-sezgi organlari revojanmagan, E-parapodiylar rivojlangan, F-parapodiylari bo'lmaydi, G-har bir bo'g'imida bir necha juftant tuklar bor, J-tanasi oldingi qismida bir necha bo'g'imler 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. Chuvalchangning tuproqda yashashga moslashuv belgilari: A-bosh o'simtalar yirik, B-boshi rivojlangan, D-bosh konussimon, E-bosh o'simtalar 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-selomni 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 organlarini 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 neytrallash.

7. Qon yo'nalishini «yurak»dan boshlab tartib bilan ko'rsating. A-orqa tomiri, B-qorin tomiri, D-halqum atrofi halqa 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'imlarda bir juftidan 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-metanefridiy deyiladi.

10. Nerv sistemasini bosh nerv gangliylaridan boshlab tartib bilan ko'rsating. A-halqumosti gangliy, B-qorin nerv gangliylari, D-halqumusti 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, unumdorligini oshiradi, 2-biogumus olish maqsadida ko'paytiriladi, 3-suv havzalarini tozalaydi.

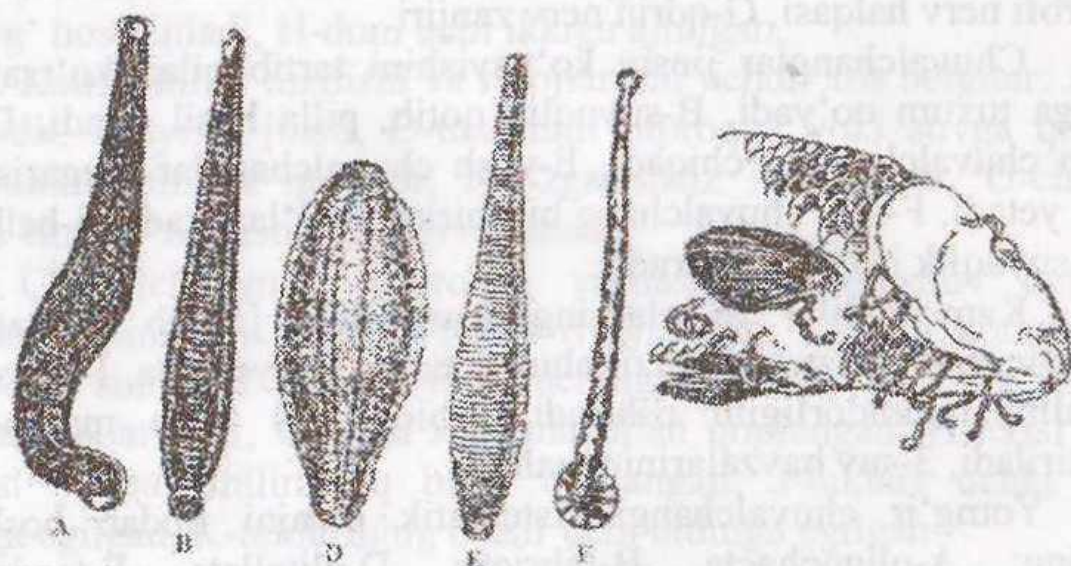
13. Yomg'ir chuvalchangi sistematik o'rnini tipdan boshlab ko'rsating: A-oligochaeta, B-lubricus, D-clitellata, E-terristris, F-annelides.

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 biroz siljigan.

Zuluklar tana halqalari boshqa halqalilarga nisbatan doimiy bo'ladi. Ko'pchilik zuluklar tanasi 33 (Acanthobdella turkumi vakillarida 30) halqadan iborat. Ulardan dastlabki 4 tasi birga qo'shib oldingi so'rg'ichni, oxirgi 7 ta halqalar esa keyingi so'rg'ichni hosil qiladi. Lekin zuluklarning haqiqiy ichki tana halqalari soni tashqi halqalar soniga mos kelmaydi. Odatda, bitta haqiqiy segmentga 3 tadan 5 tagacha tashqi xalqalar to'g'ri keladi. Tashqi halqalar faqat tana qoplagichi, qisman muskullarga tegishli bo'ladi.

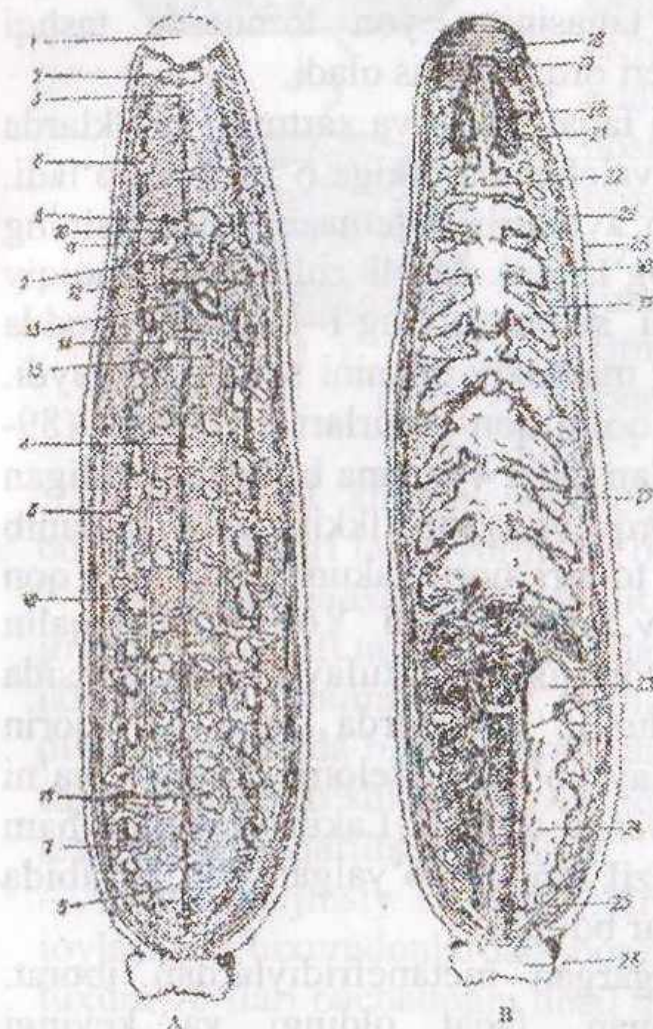


87-rasm. Zuluklar. A, B-tibbiyot zulugi (orqa va qorin tomondan ko'rinishi), D-klepsina zulugi, E-soxta pillali zuluk, F-baliq zulugi.

Zuluklar tanasi qalin kutikula bilan qoplangan. Kutikula ostidagi epiteliyda shilimshiq bezli hujayralar ko'p. Epiteliy hujayralar asosida pigment hujayralari joylashgan. Zuluklar tanasi rangi ana shu pigment hujayralar 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.

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.



88-rasm. Tibbiyot zulugining 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-meta-nefridiy, 7-o'ng yon lakun, 8-qo'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.

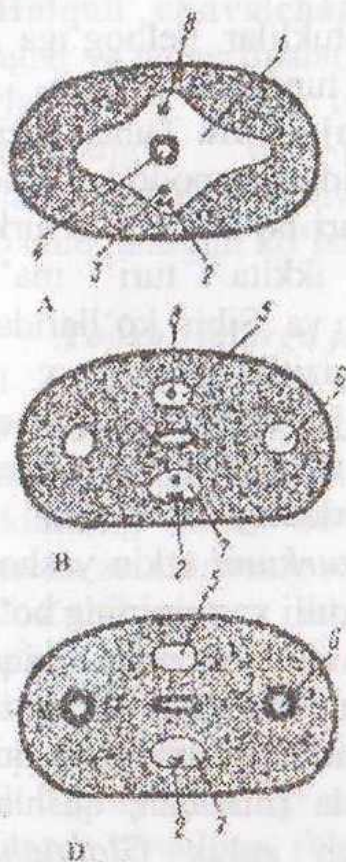
Valiklar qirralaridagi xitinli tishchalar birgalikda arraga o'xshash jag'ni hosil qiladi. Zuluk oziqlanganida jag'lar xo'jayin tanasini teshib, uch nurli jarohat paydo qiladi. Zuluk shu jarohatdan qon so'rib oladi. Halqumga bir hujayrali so'lak bezlari yo'li ochiladi. Tibbiyot zulugi bezlari suyuqligidagi girudin oqsili qonni ivib qolishiga yo'l

qo'ymaydi. Girudin tufayli zuluk qoldirgan jarohatdan uzoq vaqt qon oqib turadi. Zuluk ichagida qon bir necha oy davomida ivimasdan saqlanadi. Halqum ingichka qizilo'ngach orqali o'rta ichakka ochiladi. O'rta ichak bir juft (tibbiyot zulugida 10–11 juft) yon o'simtalar, 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 nayga o'xshash bo'ladi. Parazit zuluklar qon so'radi. Ayrim erkin yashovchi zuluklar har xil umurtqasizlar (mollyuskalar, chuvalchanglar) bilan oziqlanadi.

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.

Ayirish sistemasi ancha o'zgargan metanefridiylardan iborat. Ayirish nayi metamer joylashgan, faqat oldingi va keyingi segmentlarida bo'lmaydi. Masalan, tanasi 33 segmentdan iborat tibbiyot zulugida hammasi bo'lib 17 juft metanefridiylar bo'ladi. Zuluklar metanefridiy nayining ichki uchi berk bo'ladi. Nefridiylar devoridan suyuqlik diffuziyalanib o'tadi.



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.

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 sirtdan qora pigment bilan o'ralgan ko'z qadahi bo'ladi. Ko'zlari faqat yorug'lik bilan qorong'ulikni 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'ochisi jinsiy teshigi qorin tomonda, erkaklik jinsiy teshik orqasida joylashgan.

Zuluklar 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 halqalarida (tibbiyot zulugida 9–11

bog'imlarda) joylashgan. Bu halqalar kamtuklilar belbog'iga mos keladi. Zuluklar pillasini suv tubiga 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 baliqlarda 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*) turkumi erkin yashovchi va asosan, baliqlar parazitlaridan iborat. 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 boshqalarni 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 soylarda uchraydi. Soxta ot zulugining jag'lari kuchiz rivojlangan. Yirtqich hayot kechiradi, chuvalchanglar va mollyuskalar bilan oziqlanadi. Toshkent, Samarqand, Ashxobod atrofida uchraydiga *Limnatis turkestanica* suv bilan odam halqumiga o'tib qolganida parazitlik qilishi mumkin. Quruqlikda 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 troxofora lichinkasini kiprikli chuvalchanglar va nemertinalarning myullerov lichinkasiga o'xshashligi halqali chuvalchaglarni kiprikli yassi chuvalchaglardan kelib chiqqanligini ko'rsatadi.

Topshiriqlarga 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, E-tashqi halqalari ichki halqalariga mos kelmaydi, F-tubar zuluklarning qillari bo'ladi, G-tuban zuluklarda parapodiyalar bor, H-barcha zuluklarning so'rg'ichlari rivojlangan.

2. Zuluklarning ichki tuzilishiga xos belgilarni ko'rsating. A-ko'pchilik zuluklarda selom qisman reduktsiyaga uchragan, B-tana bo'shlig'i birlamchi, D-barcha turlarida selom reduktsiyaga uchragan, E. Jinsiy sistemasi germofrodit.

3. Tibbiyot zulugi 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 kaltsiy moddasi shimilgan, H-terisi pishiq kutikula bilan qoplangan, I-kutikula ostida shilimshiq bezlar bor.

4. Tibbiyot zulugi ichki tuzilishi: A-selom reduktsiyaga uchragan, B-tselomda 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. H-ichki organlar oralig'i parenxima bilan to'lgan, J-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. H-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 ayrish 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, J-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 funksiyasini 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 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-urug'lanishi tashqi, B-ichki urug'lanish, 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-quruqlikda 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 zulugi sistematik o'rnini tipdan boshlab ko'rsating: A-hirudina, B-clitellata, D-medicinalis, E-annelides, F-hirudo.

16. Qildor(A), xartumli (B) va jag'li(D) zuluklar selomiga tegishli tushunchalar o'rniga 89-rasmdagi raqamlarni yozing: A-yon lakun, B-orqa qon tomiri, D-qorin lakun, E-selom, 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 mollyuskalar bilateral simmetriyali. Biroq bir qancha turlari organlarning joylanishi o'zgarishi bilan, assimetrik shaklga kirgan. Mollyuskalarning tanasi bo'g'imlarga bo'linmagan. Faqat tuban tuzilgan mollyuskalarda 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 yagona 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 chuchuk suv qorino yoqlilarida o'pkadan iborat. *Ayirish organi* halqali chuvalchanglar metanefridiylariga 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 tolalaridan 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 rivojlanadi⁵.

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 bilateral 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 tabaqali 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.

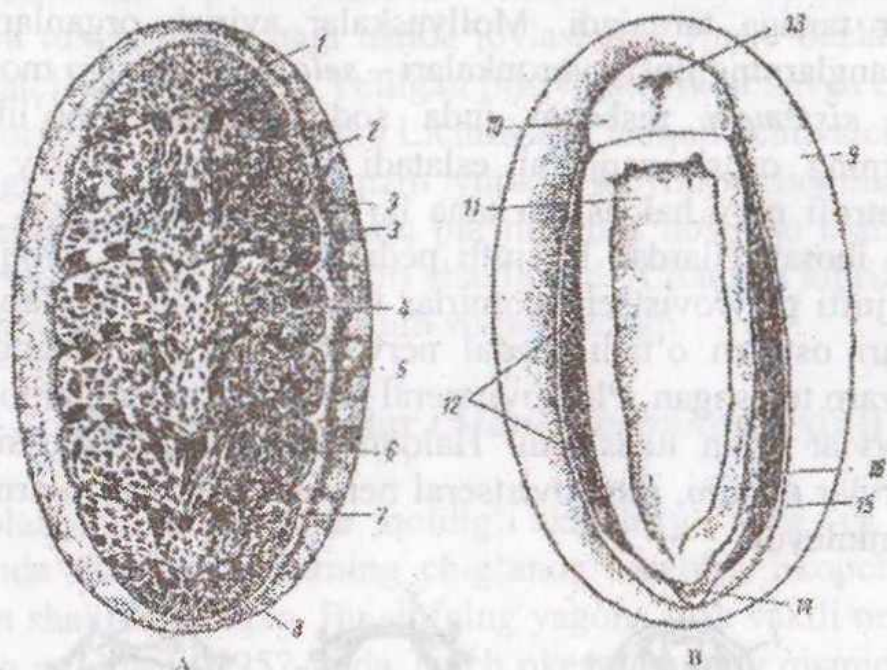
4.8.1. Qalqondorlar, ya'ni xitonlar (*Loricata, Polyplacophora*) sinfi

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 oralig'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).

⁵ Jon G. Houseman, Digital Zoology, Version 1 Student Workbook And, CD-ROM, University of Ottawa, 2000. 53 b

Hazm qilish sistemasi. Og'iz teshigi boshi ostida joylashgan. Og'iz 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.

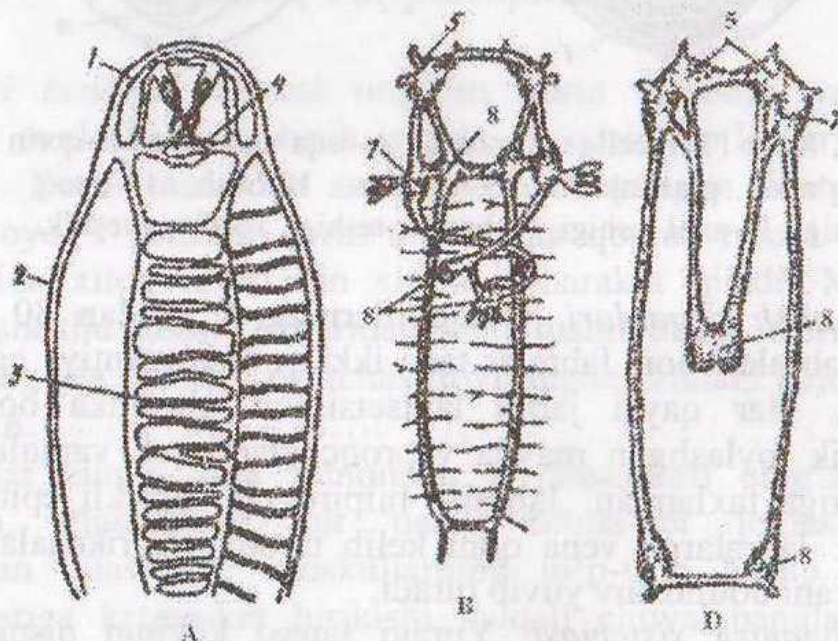
Nafas olish organlari. Qalqonlilarning 4 juftdan 80 juftgacha patsimon jabralari bor. Jabralar tana ikki yonida mantiya egatchasida joylashgan. Har qaysi jabra lantsetsimon plastinka bo'lib, ular yuzasida tik joylashgan mayda yaproqchalar kitob varaqlari singari bir-biri ustiga taxlangan. Jabralar hilpirovchi 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 tushgach, 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 bo'lmasi selomi perikardiyga, ikkinchi toraygan uchi mantiya egatchasiga ochiladi. Naylardan juda ko'p uchi berk naychalar tanaga tarqaladi. Mollyuskalar ayirish organlari halqali chuvalchanglarning jinsiy voronkalari – *selomoduktlariga* mos keladi.

Nerv sistemasi nisbatan juda sodda tuzilgan bo'lib, tuban halqalilarning qo'sh zanjirini eslatadi (91-rasm). Asosiy qismlari halqum atrofi nerv halqasi va tana bo'ylab ketadigan ikki juft nerv stvolidan iborat. Ulardan bir jufti pedal nerv stvollari oyoq ichidan, ikkinchi jufti plevrovistseral tomirlar tanasi chetlari bo'ylab mantiya egatchalari ostidan o'tadi. Pedal nerv stvollari ko'ndalang nervlar orqali o'zaro tutashgan. Plevrovistseral stvollar esa parallel joylashgan pedal nervlar bilan tutashgan. Halqum atrofi nerv halqasi boshni, pedal nervlar oyoqni, plevrovistseral nervlar boshqa a'zolari nervlar bilan ta'minlaydi.



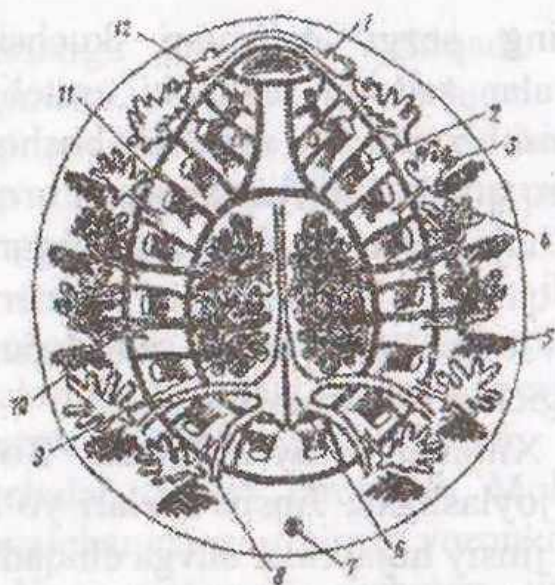
91-rasm. Mollyuskalarning markaziy nerv sistemasi. A-yonbesh nervlilar. B-qorinoqqlilar. D-ikki pallalilar: 1-bosh nerv yoyi, 2-yon (mantiya cheti) nerv stvoli, 3-oyoq stvoli, 4-halqumosti yoyi, 5-bosh gangliyalari, 6-oyoq gangliyalari, 7-mantiya (plevral) gangliyalari, 8-ichki (vistseral) gangliyalari.

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 ko'p mayda sezgir hujayralar-*estetlar* joylashgan. Estetlarning bir uchi chig'anoq tashqi qatlami, ikkinchi uchi esa nerv tolalari orqali plevrotsistseral nerv stvollari bilan tutashgan. Muvozanat saqlash organi va paypaslagichlari bo'lmaydi.

Jinsiy sistemasi va rivojlanishi. Xitonlar – ayrim jinsli. Toq urug'don va tuxumdoni ichagi ustida joylashgan. Jinsiy bezlari yo'li 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 va 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'anog'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, konusga o'xshash chig'anoq bilan qoplangan. Tanasi kichik bosh, ancha baland gavda va diskka o'xshash kengaygan oyoqlardan iborat (92-rasm). 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'anog'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.



92-rasm. Neopilinaning 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'lmasi, 9-jinsiy bez, 10-buyrakni selom bilan birlashtiruvchi nay, 11-plevrovistseral nerv, 12-velum.

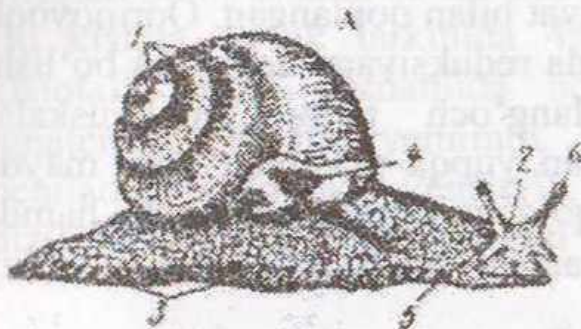
Hazm qilish sistemasi halqum, qizilo'ngach, oshqozon, o'rta va orqa ichakdan iborat. Halqum qirg'ichi shoxsimon tishchalar bilan qoplangan.

Qon aylanish sistemasi yurak va qon tomirlaridan iborat. Yuragi bir juft qorincha va ikki juft yurakoldi bo'lmasidan tashkil topgan. *Ayirish sistemasi* 6 juft buyraklardan iborat. Ulardan ikki juft perikardiydan, 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 va 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.

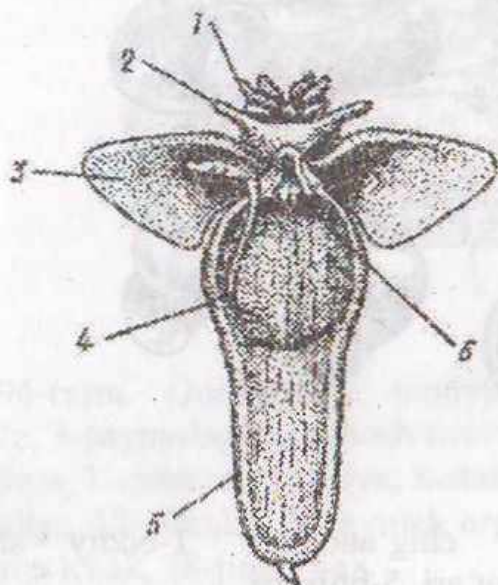
4.8.3. Qorinoyoqlilar (*Gastropoda*) sinfi

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 assimmetrik 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 assimmetrik tuzilishi tanasi o'ng tomonida joylashgan mantiya kompleksi organlarining reduksiyaga uchrashi, ichki organlarini chig'anoq ichida 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 mollyuska *Clione limacina*. 1-og'izoldi o'simtasi, 2-paypaslagichi, 3-suzgichi (oyog'i-ning yon tomon-lari), 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 oyog' muskullarining to'liqsimon 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 konussimon 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 yalang'och jabrali mollyuskalar chig'anog'i mantiya ostida joylashgan yupqa plastinka yoki mayda ohak tanachalar shaklida saqlanib qolgan. Chig'anoq suvda hamda quruqlikda hayot kechiradigan bir qancha qorinoyoqlilarda butunlay yo'qolib ketadi.

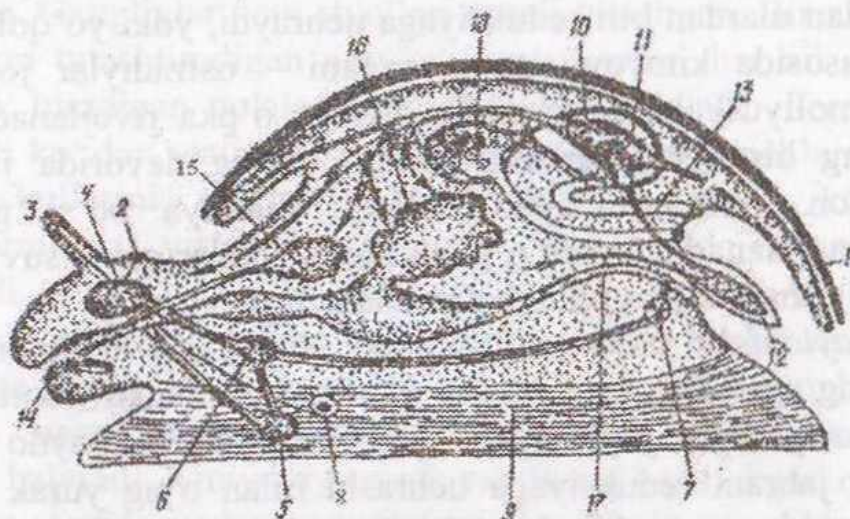


95-rasm. Qorinoyoqli mollyuskalar chig'anoqlari. 1-oddiy shilliq, 2-g'altakcha, 3-kichik shilliq, 4-o'tloq tiriktug'ari, 5-bitiniya.

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.

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 tilchalar 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 o'tlari 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 soʻlak bezi tarkibida erkin xlorid kislota boʻladi. Bu kislota soʻlak tarkibida 4% ga yetadi. Yirtqich mollyuskalar kislotali soʻlak yordamida boshqa mollyuskalar chigʻanogʻi va ignaterililar terisini yemiradi. Halqum ancha uzun qiziloʻngachga ochiladi. Qiziloʻgach kengayib, jigʻildonni hosil qiladi. Halqum va qiziloʻngach ektodermal oldingi ichakdan iborat.



96-rasm. Qorinoyoqli mollyuskalarning tuzilish sxemasi. 1-chigʻanoq, 2-koʻz, 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 boʻshligi, 12-jabralar, 13-ayirish organlari, 14-qirgʻich, 15-soʻlak bezi, 16-jigar, 17-orqa ichak, 18-jinsiy bez.

Oʻrta ichakning oldingi xaltasimon kengaygan qismi oshqozon deyiladi. Oshqozon boʻshligʻiga "jigar" yoʻli ochiladi. Jigar sekret ishlab chiqarish bilan birga ichak singari oziqni soʻrish vazifasini ham bajaradi. Jigar suyuqligi uglevodlarga taʼsir qiladi; unda yogʻ va glikogen toʻplanadi. Tuban qorinoyoqlilar oshqozonida oziq saralanadi. Oziqning mayda boʻlaklari oshqozon epiteliysi kiprikchalari harakati tufayli jigar naychalari orqali jigar boʻshligʻiga 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 oʻtadi.

Ayirish sistemasi. Qorinoyoqlilarning ayirish sistemasi dastlab bir juft uzun tasma shaklidagi buyraklardan iborat boʻladi. Lekin koʻpincha buyraklardan bittasi reduksiyaga uchraydi. Buyrakning

kengaygan kiprikli uchi perikardiy, ya'ni selomga, ikkinchi uchi mantiya bo'shlig'iga ochiladi.

Nafas olish sistemasi. Qorinoqqlilar 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 suv muhitiga 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 qorinoqqli mollyuskalar yuragining faqat o'ng bo'limi saqlanib qoladi, chap bo'lmasi esa butunlay yo'qolib ketadi. Shuning bilan birga yurakning o'rnini 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 boshga, ikkinchisi esa ichki organlarga boradi. Organlar yaqinida aorta arteriyalarga bo'linadi. O'pkali mollyuskalarda yirik qon tomirlari ancha mayda kapillyarlarga ajraladi. Qon tomirlardan biriktiruvchi 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 qorinoqqlilar 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 qorinoqqlilarda 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 (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 hujayralardan yaproqchalarga nervlar ketadi. Qorinoyoqlilar boshidagi oldingi juft paypaslagichlari ta'm va hid bilish organi vazifasini bajaradi.

Muvozanat saqlash organlari bir juft yopiq pufakchalardan iborat. Epiteliysi hilpillovchi sezgir hujayralardan iborat. Pufakcha bo'shlig'i suyuqligida bir qancha mayda ohak toshchalar – statolitlar suzib yuradi.

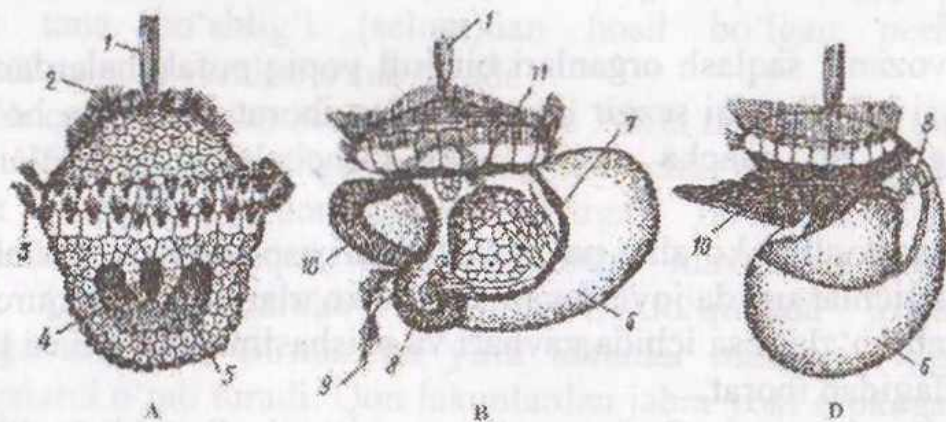
Qorinoyoqlilar ko'zlari paypaslagichlari asosida, yoki ikkinchi juft paypaslagichlar ustida joylashgan. Sodda ko'zlar oddiy chuqurchadan, murakkab ko'zlar esa ichida gavhari va shishasimon tanachasi bo'lgan ko'z pufagidan iborat.

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 hujayralarni hosil qiladi. Erkak mollyuskalarning urug' yo'li bor. Bir qancha mollyuskalarning muskulli o'simta shakiidagi 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 qitiqlaydi. 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. Qorinoyoqlilarning rivojlanishi. A – troxofora. B – yelkancha (buralishidan oldin). V – yelkancha (buralishidan so'ng): 1-tepa toji, 2-yuqori yarimsharlar kipriklari, 3-prototrox, 4-og'iz, 5-mezodermal varaqlar, 6-chig'anoq, 7-ichki xalta, 8-mantiya, 9-orqa kipriklar, 10-oyoq boshlang'ichi, 11-ichak.

Qorinoqqlilarning 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 qorinoqqlilar o'rimalab 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.

Qorinoqqlilar 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 ninaterilalarda parazitlik qiladi. Bir qancha Yevropa mamlakatlarida tok shillig'i iste'mol qilinadi. Ayrim dengiz qorinoqqlilari, 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 qorinoqqlilar (*Archaeogastropoda*), ya'ni ikki yurakoldi bo'lmalilar (*Diotocardia*) turkumi* – tuban tuzilgan qorinoqqlilar. 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 juftidan 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 dunga 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. mda 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 suyuqligi 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 shillig'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 xo'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, O'rta 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.

Topshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang

1. Qorinoyoqlilar tashqi tuzilishi uchun xos belgilar: A-chig'a-nog'i spiralsimon, B-oyog'i chig'anoq ichida, D-bilateral simmetriyali, E-chig'anog'i ikki pallali, F-tanasi chig'anoq ichida buralib joylashgan, G-tanasi simmetriyasiz, H-gavdasi tana va oyoqdan iborat, I-gavdasi bosh, tana va oyoqdan iborat.

2. Qorinoyoqlilar organlari va ularning tuzilishini juftlab ko'rsating. A-ko'rish, B-tuyg'u, D-harakatlanish, E-nafas olish: 1-ostki qismini 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. Qorinoyoqlilar va ularning ahamiyatini juftlab ko'rsating. A-suv shillig'i, B-yalong'och shilliq, D-tok shillig'i, E-rapana: 1-lantsetsimon so'rg'ich oraliq xo'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-yalong'och shilliq, F-kichik shilliq, G-bitiniy

9. Tok shillig'i sistematik o'rnini tipdan boshlab tartib bilan ko'rsating: A-helix, B-pulmonata, D-gastropoda, E-pomatia, F-mollusca, G-conchifer

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.

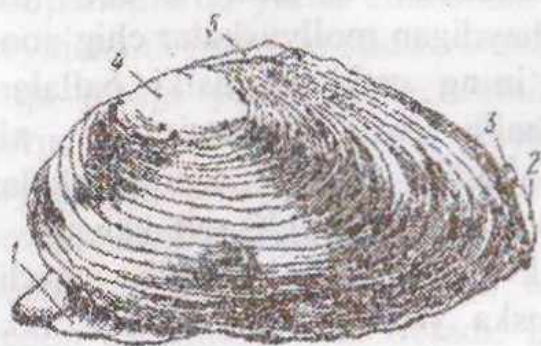
11. Quyidagi tushunchalar o'rniga 96-rasmdagi raqamlarni yozing: A-qirg'ich, B-ko'z, D-paypaslagich, E-jigar, F-bosh gangliysi, G-oyoq gangliysi, H-oyoq, I-so'lak bezi, J-keyingi ichak, K-plevral gangliy, L-visceral gangliy, M-ayirish organi, N-yurak.

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.

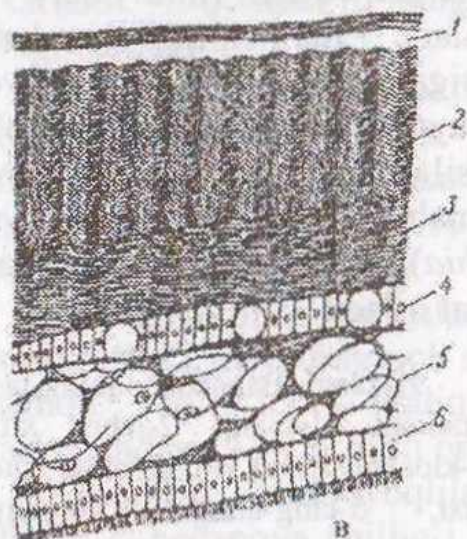
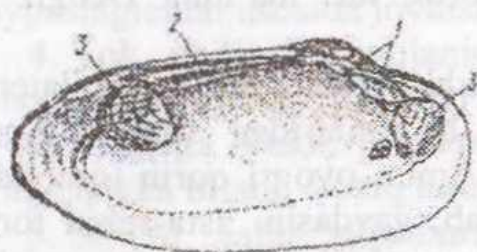
Tashqi tuzilishi. Tanasi cho'ziq, ikki yondan siqilgan, bilateral simmetriyali bo'lib, tana va oyog bo'limlaridan iborat. Boshi reduksiyaga uchragan (98-rasm). Ponasimon oyog'i qorin tomondan chiqib turadi. Oyog'ini suv tubiga tirab, gavdasini asta-sekin tortib olishi orqali juda sekin harakatlanishi 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'anoq cho'qqisi, 5-chig'anoqni qo'shuvchi paylar.

Mollyuska tanasi mantiya bilan qoplangan. Mantiya ikkita burma shaklida tanasi ikki yonidan osilib turadi. Burmalar 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).



99-rasm— Ikki pallali mollyuskalar chig'anog'ining tuzilishi. A-tashqi ko'rinishi: 1-qulfining 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 sadaf qavati, 4-mantiyaning ichki epiteliysi, 5-mantiyaning o'rta biriktiruvchi to'qima qavati, 6-mantiyaning tashqi epiteliysi.

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 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 *payligament* va maxsus qulf yordamida tutashgan. Ligament pay chig'anoq pallalarini qiya ochilib turishiga imkon beradi; Qulf esa birining chuqurchasiga ikkinchisi kirib turadigan tishsimon ikkita o'simtadan iborat. Chig'anoq pallalari bitta yoki ikkita muskullar yordamida yopiladi. Muskullar qisqarganida chig'anoqlar yopiladi. Muskullar bo'shashganida elastik 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'i sadaf qavati yaxshi rivojlangan. Chig'anoq bilan mantiya epiteliysi orasiga qum zarrasi, yoki o'lik hujayra tushib qolganida mantiya yot narsa atrofiga sadaf ishlab chiqara boshlaydi. Sadaf tobora yiriklashib, marvaridga aylanadi.

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'rta ichakka tushadi. Oshqozonga jigar yo'li ochiladi. O'rta 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.

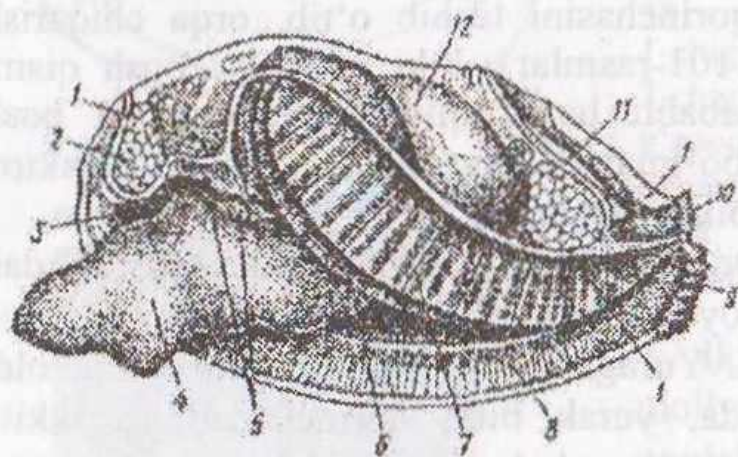
Nafas olish sistemasi. Odatda, ikkita ktenidiy tipidagi jabralardan iborat. Mantiya bo'shlig'ida oyog'i ikki yonida joylashgan.

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 yurak bo'lmalariga quyiladi.

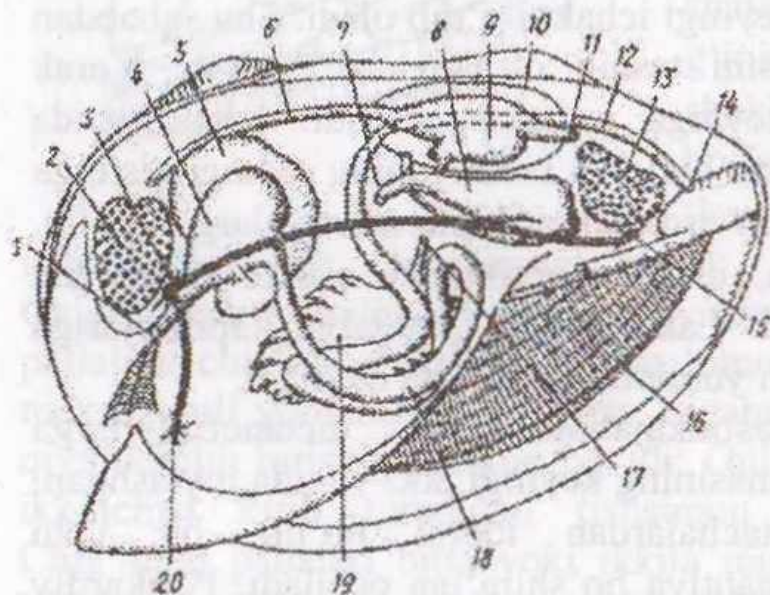
Ayirish sistemasi. Plastinkajabralilarning metanefridiylarga o'xshash bir juft buyraklari tanasining keyingi ikki yonida joylashgan. Ular keng naysimon xaltachalardan iborat bo'lib, bir uchi perikardiyga, ikkinchi uchi mantiya bo'shlig'iga ochiladi. Perikardiy devoridagi perikardial bezlar ham ayirishda 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-vistseropariyetal gangliylar tanasining keyingi qismida chig'anoq muskuli ostida joylashgan. Gangliylar-komissuralar orqali bir-biri bilan bog'langan. Nerv tugunlari ichki

organlar, osfradiylar va jabralarni innervatsiya qiladi. Serebroplevral nerv gangliylari serebral va plevral nerv gangliylarining qo'shilishi natijasida kelib chiqqan. Chunki tuban ikkipallalilar (Protobranchia) fla serebral va plevral nervlar qo'shilmagan bo'ladi.



100-rasm. Baqachanoqning (*Anadonta*) ichki tuzilishi. 1-mantiya chizig'i, 2-oldingi yopuvchi muskul, 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 mollyuskalar tuzilishi: 1-og'iz, 2-oldingi yopuvchi muskul, 3-tserebroplevral gangliy, 4-oshqozon, 5-jigar, 6-oldingi aorta, 7-buyrakning tashqi teshigi, 8-yurak old bo'lmasiga ochiladigan buyrak, 9-yurak, 10-perikardiy, 11-orqa aorta, 12-orqa ichak, 13-orqa yopuvchi muskul, 14-anal teshik, 15-vistseral-parietal gangliy, 16-jabralar, 17-jinsiy bez teshigi, 18-o'rta ichak, 19-jinsiy bez, 20-pedal gangliy.

Sezgi organlari. Plastinkajabralilar suv tubidagi loyga ko'milib olib, passiv hayot kechiradi. Shuning uchun sezgi organlari yaxshi rivojlanmagan. Jabralar asosida kimyoviy sezgi organ osfradiy va pedal gangliylari yaqinida ikkita statotsist joylashgan. Ko'zlari va paypaslagichlari bo'lmaydi. Ayrim vakillari, masalan, taroqchalar (*Pecten*) va yurakcha (*Cardium*)ning mantiyasi chetlarida yoki sifonlari yaqinida ikkilamchi ko'zchalar paydo bo'lgan. Taroqchada bunday ko'zchalar soni bir necha yuztaga yetadi. Og'iz oldidagi

parraklar, mantiya chetida yoki sifonlarga yaqin joylashgan o'simtalar tuyg'u vazifasini o'taydi.

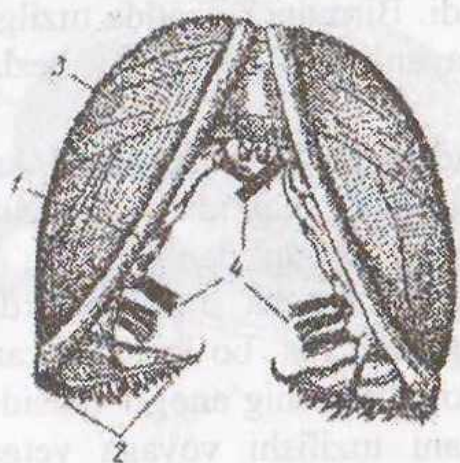
Jinsiy sistemasi va rivojlanishi. Juda ko'pchilik vakillari ayrim jinsli, lekin jinsiy dimorfizm ko'zga tashlanmaydi. Bir juft jinsiy organlari, tanasining oldingi qismida joylashgan. Tuxum va urug' yo'llari oyog'i asosida tashqariga ochiladi. Birmuncha sodda tuzilgan vakillarida tuxum va urug' yo'li bo'lmaganligi tufayli jinsiy bezlari buyrakka ochiladi.

Tuxumi ko'pincha tashqi muhitda urug'lanadi; lichinkasi troxofora deyiladi. Chig'anog'i dastlab plastinka shaklida lichinkaning orqa tomonida shakllanadi; keyinroq o'rta chizig'idan bukilib, bu joyda ligament hosil qiladi. Troxofora bir qancha o'zgarishlardan so'ng hamma dengiz mollyuskalari uchun xos bo'lgan yelkanli lichinka veligerga aylanadi. Veliger ikkipallali chig'anog'i orasidan yelkanini chiqarib suzib yuradi. Yelkani tuzilishi voyaga yetgan mollyuskaga juda o'xshab ketadi. Uning boshlang'ich oyog'i, mantiyasi, nerv gangliylari, oshqozoni, jigari va boshqa organlari rivojlangan, lekin ayirish sistemasi protonefridiylar shaklida bo'ladi. Vaqt o'tishi bilan lichinka suv tubiga cho'kib, turli predmetlarga yopishib oladi va voyaga yetgan mollyuskaga aylanadi.

Chuchuk suv plastinkajabralilarining rivojlanishi birmuncha boshqacha boradi. Baqachanoq tuxumlarini jabra yaproqchalari orasiga qo'yadi. Tuxumdan chig'anog'i 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 baliqning 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.

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 molluskalar *Pholas*, *Lithophaga* avlodlariga kiradi.



102-rasm. Baqachanoqning gloxidiy lichinkasi. 1-chig'anoq pallalari, 2-chig'anoq tishchalari, 3-chig'anoqni yopuvchi muskullar 4-sezgir tukchalar.

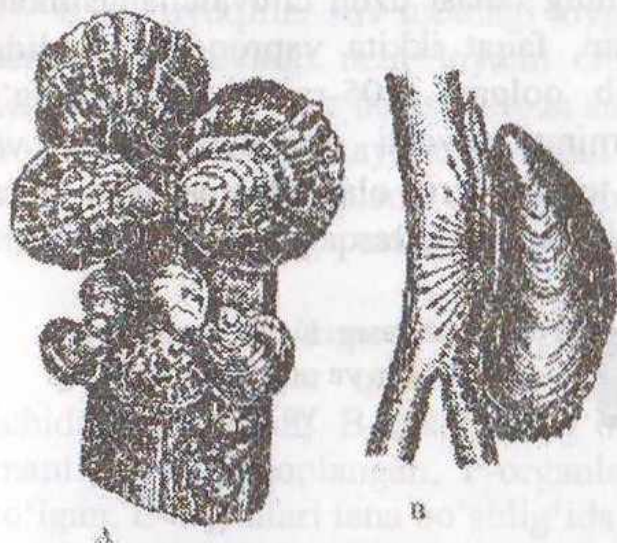
Ahamiyati. Xalq xo'jaligida ustritsalar, dengiz taroqchalari, midiyalar, sadafdorlar va marvariddorlar katta ahamiyatga ega. Ustritsalar (*Ostrea*) dengiz tubida yopishib yashaydi.

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 xo'jaliklar tashkil etilgan. Ularning go'shti vitaminlarga boy mahsulot sifatida iste'mol qilinadi. Angliya, Fransiya, AQSH va Yaponiya kabi mamlakatlarda ustritsalar ko'p miqdorda ovlanadi.

Dengiz taroqchalari (*Pecten*) dengiz tubida yashaydi, lekin substratga yopishib olmaydi. Chiroyli doirasimon shakldagi chig'anog'i sirtida radial chiziqlar tortilgan bo'ladi. Xavf sezganida molluskaga chig'anog'ini zarb bilan yopadi. Chig'anoq ichidan otilib chiqqan suv uni ko'tarib tashlaydi, ya'ni u bir sakrab tushadi. Dengiz taroqchalari go'shtidan konservalar tayyorlanadi. Uzoq Sharq dengizlarida ko'p uchraydi. Midiyalar (*Mytilus*) chig'anog'i qoramtir tusda, ulardan biri tekisroq, ikkinchisi esa qavariq bo'ladi. Molluskalar 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'anog'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 ozuqasiga qo'shib berish mumkin.

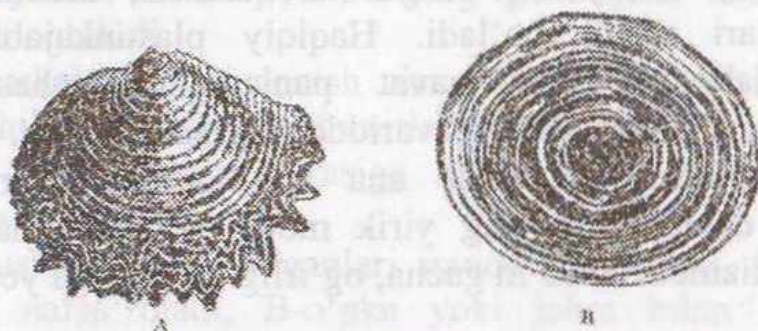


103-rasm. Ovqat uchun ishlatiladigan ikkipallali molluskalar. A-ustritsalar, B-midiya.

Sadafdorlar (*Unio*)ning chig'anog'i cho'ziq va qalin bo'lib, sadaf tugmalar tayyorlashda foydalaniladi. 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.



105-rasm. Kema qurti *Teredo navalis* va uning yog'ochdagi yo'llari.

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 ipiga 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 yetadi.

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. Hazm 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 ushlash 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.

Topshiriqlarga javob yozing va bilimingizni baholang

1. Mollyuskalar qanday tuzilgan? A-tanasi odatda, chig'anoq ichida joylashgan, B-tanasi yo'g'on, D-boshi bo'lmaydi, E-tanasi mantiya bilan qoplangan, F-organlar oraliq'i g'ovak to'qima bilan to'lgan, E-organlari tana bo'shlig'ida joylashgan.

2. Mollyuskalar chig'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 oraliq'i mantiya bo'shlig'ini hosil qiladi, B-mantiya bilan tanasi oraliq'i mantiya bo'shlig'ini hosil qiladi, D-oyoqlar mantiya bo'shlig'ida joylashgan. E-mantiya bo'shlig'ida jabralar va sezgi organlari joylashgan, F-chig'anoq va Mollyuska tanasi oraliq'i mantiya bo'shlig'i deyiladi, G-mantiya bo'shlig'iga buyrak ichak va jinsiy organlar yo'li ochiladi.

4. Mollyuskalar 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. Mollyuskalar ichki organlari qanday tuzilgan? A-ko'pchiligi o'pka bilan nafas oladi, B-o'pka yoki jabra bilan nafas oladi, D-ayirish organlari tasmaimon metanfridiylar, E-ichagi to'g'ri naysimon, F-faqat jabra bilan nafas oladi, G-jigar oziqni hazm qilishda ishtirok etadi.

6. Mollyuskalar tipi qanday sinflarga bo'linadi. A-qorin o'qlilar, B-belbog'lilar, D-ichki pallalilar, E-bir pallalilar, F-bosh oyoqlilar, G-o'n oyoqlilar.

7. Ikki pallalilar tanasi bo'limlari va ular uchun xos belgilar. ni juftlab ko'rsating. A-boshi, B-gavdasi, D-jag'lari, E-oziqlanishi, 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 yopishuvchi 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-sadafdan iborat, 3-chig'anoq muskullari qisqarganida, 4-chiqanoq muskullari bo'shashib, paylari tortilganida, 5-muguzdan iborat.

10. Baqachanoq mantiyasi tuzilishi va funksiyasi hamda ularga xos belgilarni juftlab ko'rsating. A-funksiyasi, 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'limali, D-halqum yumaloq oshqozonga ochiladi, E-O'rta ichagi 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 mollyuska 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 mahsulotlari 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-oyog'i ikki yonida joylashgan, 2-bir juft, tasmasimon, 3-oshqozon, jigar, ichakdan iborat,

4-yopuvchi muskullar ostida va oyoq ustida joylashgan tugunlar, 5-ayrim jinsli, 6-qorin va ikki bo'lmadan iborat.

14. Baqachanoq hayot siklini tuxumdan boshlab tartib bilan yozing. A-lichinka mollyuska 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 mollyuskaga aylanadi, H-lichinka 2 oygacha parazitlik qiladi.

15. Ikki pallali mollyuskalar 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.

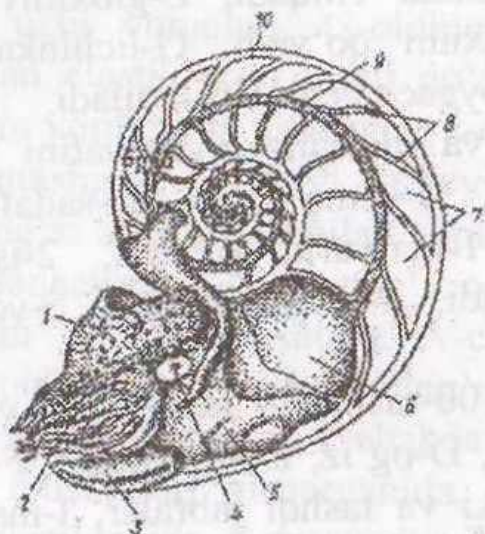
16. Quyidagi nomlar o'rniga 100-rasmdagi raqamlarni yozing: A-oyoq, B-oldingi yopuvchi muskul, D-og'iz, E-orqa ichak, F-kirish sifoni, G-og'iz paypaslagich, H-ichki va tashqi jabralar, I-mantiya, J-chiqish sifoni, K-perikardiy, L-chiqish sifoni.

4.8.6. Boshoyoqlilar (Cephalopoda) sinfi

Boshoyoqlilar sinfiga ochiq dengizlarda hayot kechiradigan 700 turga yaqin yirtqich mollyuskalar kiradi. Ular bilateral simmetriyali yirik hayvonlar bo'lib, suvda erkin suzib yuradi yoki suv tubida o'rnatilgan 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'neyoqlilarniki 10 ta bo'ladi. Sakkizoyoqlilar paypaslagichlarining asosi yo'g'onlashgan, uchki qismi esa ingichkalashgan. Paypaslagichlar diskka o'xshash so'rg'ichlar bilan ta'minlangan. So'rg'ichlar ularni substratga yopishishga 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.

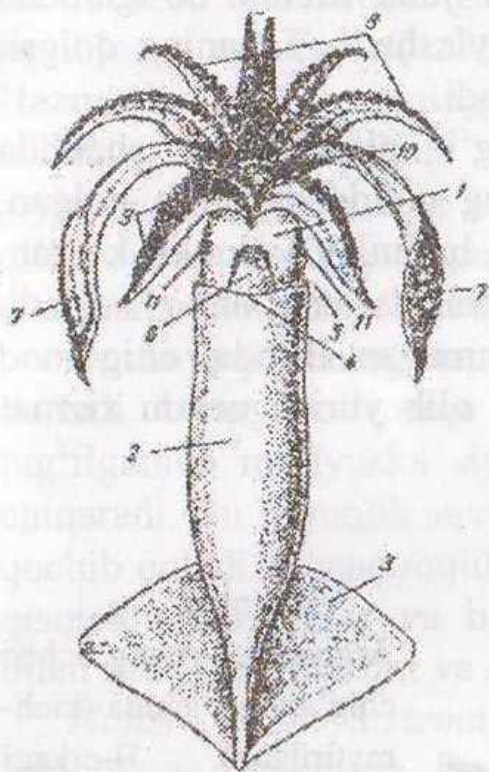


106-rasm. Nautilusning tuzilishi (chig'anog'i ochib ko'rsatilgan). 1-bosh yopinchig'i, 2-paypaslagich, 3-voronka, 4-ko'z, 5-mantiya, 6-ichki xalta, 7-kameralar, 8-kameralar oralig'i to'siqlari, 9-sifon, 10-chig'anog devori.

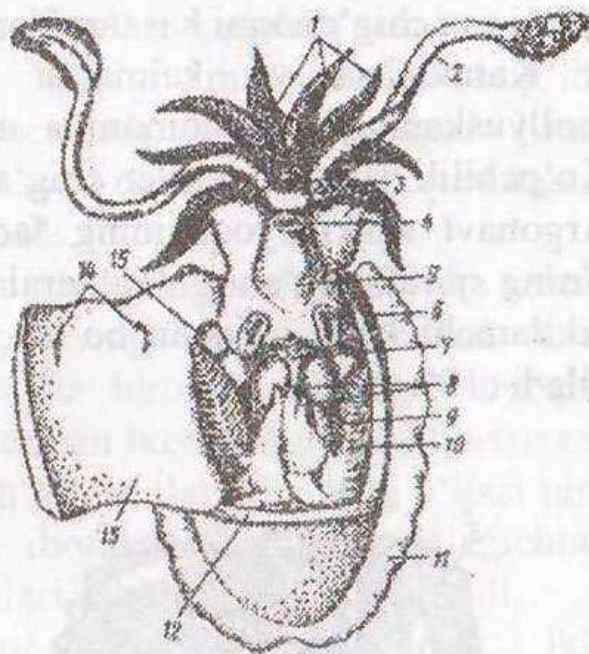
Boshoyoqlilar tanasini har tomondan qalin mantiya o'rab turadi. Qorin tomonida mantiya tanadan ajralib, mantiya bo'shlig'ini hosil qiladi. Boshi yaqinida joylashgan ikkita mantiya teshigi mantiya bo'shlig'ini tashqi muhit bilan bog'lab turadi. Mantiya bo'shlig'ining qorin tomonida bir juft yarimoysimon 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 bekitadi. 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 dambadam qisqarishi va suvni mantiya bo'shlig'idan otilib chiqishi tufayli boshoyoqlilar orqa tomoni bilan oldinga suzadi. Bundan tashqari suv oqimi molluska nafas olishi uchun suvni yangilanib turishiga imkon beradi.

Boshoyoqlilarning oyog'i ularning paypaslagichlari va voronkasiga mos keladi. Evolyutsiya davomida boshoyoqlilar paypaslagichlari oyoqning oldingi qismidan kelib chiqqan. Embrional

rivojlanishda paypaslagichlar og'izdan orqaroqda shakllana boshlaydi, lekin keyinroq boshiga ko'chadi. Paypaslagichlarni oyoq gangliylari tomonidan innervatsiya qilinishi ham ularni oyoqlan kelib chiqqanligini isbotlaydi. Bundan tashqari sodda tuzilgan nautilusning voronkasi voronka shaklida emas, balki tarnovga o'xshash bo'lishi bilan suzib yuradigan qorinoqqlilarning oyog'iga juda o'xshab ketadi.



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 haypaslagichi, 8-kalta paypaslagichlari, 9-so'rg'ichlar, 10-og'iz, 11-ko'z.

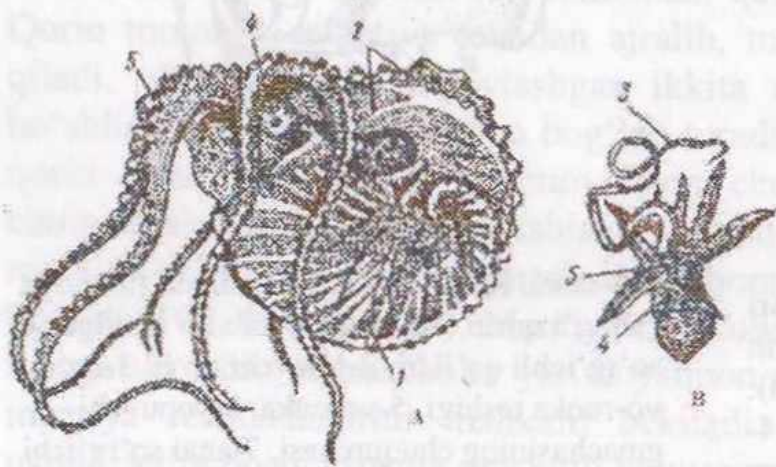


108-rasm. Karakatisanig tuzilishi (mantiya bo'shlig'i qorin tomondan ochib ko'rsatilgan). 1-so'rg'ichli qo'llari, 2-tutuvchi qo'li, 3-og'iz, 4-voronka teshigi, 5-voronka, 6-yopuvchi tugmachasining chuqurchasi, 7-anal so'rg'ichi teshigi, 8-buyrak so'rg'ichlari, 9-toq jinsiy so'rg'ich, 10-jabralar, 11-suzgich, 12-mantiya bo'shlig'iga kirish joyi, 13-mantiya, 14-tugmachalarning tog'ay bo'rtmachalari, 15-mantiyaning yulduzsimon gangliyasi.

Chig'anog'i. Faqat sodda tuzilgan boshoyoqlilar, masalan, kemacha (*Nautilus*)ning yaxshi rivojlangan ohak spiral chig'anog'i bo'ladi. Chig'anoq bo'shlig'i ko'ndalang to'siqlar yordamida bir necha kameralarga bo'linadi. *Nautilus* tanasi eng yirik oxirgi kamerada joylashgan. Boshqa kameralar gaz va biroz suyuqdik bilan

to'lgan. Chig'anoq gidrostatik apparat vazifasini bajaradi. Chunki kameralardagi gaz bilan suyuqlik hajmining o'zaro nisbatining o'zgarishi hayvonni suv yuziga ko'tarilishiga yoki pastga tushishiga yordam beradi. Hozirgi boshoyoqlilarning chig'anog'i reduksiyaga uchrashi, ularni mantiya burmalari o'rab olishi tufayli ichki chig'anoqqa aylangan. Dengizning ancha chuqur joyida uchraydigan spirulaning spiralga o'xshash chig'anog'i juda kichik bo'lganidan tanasining faqat bir qismi chig'anoqqa joylashadi. Tananing qolgan qismi esa chig'anoqni har tarafdan o'rab oladi.

Karakatitsa va kalmarlar chig'anog'i plastinkalar shaklida mollyuskaning orqa tomonida mantiyaning ostida saqlanib qolgan. Ko'pchilik sakkizoyoqlilar chig'anog'i esa butunlay yo'qolib ketgan. Argonavt sakkizoyoqlisining faqat urg'ochisida chig'anoq bo'ladi. Uning spiral chig'anog'i kameralarga bo'linmagan. Bunday chig'anoq ikkilamchi kelib chiqqan bo'lib, tuxumini olib yurish uchun xizmat qiladi (109-rasm).



109-rasm.

Argonavt. A-urg'ochisi chig'anog'i ichida (kich-raytirilgan). 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.

Ichki tuzilishi. Boshoyoqlilarda chig'anoq, ya'ni tashqi skeletdan tashqari maxsus *ichki skelet* ham bor. Tog'aydan iborat bu skelet halqa shaklida markaziy nerv sistemasini o'rab olib, bosh chanog'ini hosil qiladi. Chanog'dan hosil bo'lgan o'simtalar ko'zlar va statotsistlarni o'rab turadi. Xuddi shunga o'xshash tayanch skelet yopuvchi tugmachalarda, paypaslagichlarining asosida va suzgichlarining ichida ham bor. Bosh chanog'i umurtqali hayvonlarning bosh qutisiga mos keladi.

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 mayda o'simtalar bilan qoplangan. 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 biroz qora rangli suyuqlik chiqaradi. Bu suyuqlik suvda quyuq 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 jihatdan eritrotsitlarga yaqin keladi.

Ayirish sistemasi 2 yoki 4 ta buyrakdan iborat. Buyraklar bir uchi selom perikardiysiga, ikkinchi uchi mantiya bo'shlig'iga ochiladi.

Nerv sistemasi. Boshoyoqlilarning markaziy nerv sistemasi juda murakkab tuzilgan. Nerv gangliylari yirik bo'ladi. Ular 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 akkomodatsiya xususiyatiga ega. Akkomodatsiya gavharni to'r 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'lgasini 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'sh, 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. Fransuz 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. Hozir 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. Osminoglar 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. Osminoglar pana joy qidirib, suv ostida yotgan har xil tashlandiq idishlar: bochkalar, konserva 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 chuqurlikdan

tutilgan uzunqo'lli kalmar (*Architeuthes longimana*) uzunligi 19 m ga yetadi.

Amaliy ahamiyati. Karakatitsa, kalmar va osminoglar 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 sinfi. 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 hujayrasining 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 evolyutsiyasini 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'lmasi ular tanasi dastlab 6-7 bo'g'imdan

iborat bo'lganligini ko'rsatadi. Bu hol mollyuskalarning qadimgi ajdodlari tanasi oz sonidagi larval lichinka uchun xos halqalardan iborat oligomer halqali chuvalchanglar bo'lganligidan darak beradi. Oligomerizatsiya tufayli bir qancha organlar (buyrak, yurak bo'lmasi, 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, qorinoqqlilar va boshoyoqlilarning embrioniga o'xshab ketadi.

Topshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang.

1. Bosh oyoqlilar gavdasi qanday tuzilgan? A-bosh, tana, oyoq bo'limlaridan iborat, B-bosh va tanadan iborat, D-bilateral simmetriyali, 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 joylashgan.

2. Bosh oyoqlilar paypaslagichlari: A-8 yoki 10 ta, B-uchi yo'g'onlashgan, D-boshi asosida joylashgan, E-ko'p so'rg'ichli, F-sezgir tuklar bilan qoplangan, G-og'zi atrofida joylashgan, H-o'noyoqlilarda ikkitasi uzun, I-ikkitasi kalta, H-tuyg'u, harakatlanish vazifasini bajaradi, K-tutish va yopishish vazifasini bajaradi.

3. Boshoyoqlilar mantiyasi: A-qalin muskulli, B-oyoqlarini 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. Boshoyoqlilar reaktiv harakatida sodir bo'ladigan jarayon'larni tartib bilan ko'rsating. A-muskullar qisqaradi, B-muskullar bo'shashadi, D-mantiya teshiklari beqiladi, 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-ayirish nayi, G-nafas olish yo'li.

6. Boshoyoqlilar skeleti qaysi organlarni o'rab turadi? A-bosh miyani, B-nerv tugunlarini, D-ko'zlarni, E-paypaslagichlarini, F-mantiyani, G-muvozanat organini.

7. Boshoyoqlilar organlari va ularga xos belgilarni juftlab yozing. A-jabralar, 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. Boshoyoqlilar 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. Boshoyoqlilar 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 bor, paypaslagichlari o'nta 6-jabralari to'rtta.

10. Karakatsia sistematik o'rnini tipdan boshlab aniqlang: A-cephalopoda, B-conchifera. D-officinalis, E-sepia, F-mollyuska, G-dibranchia, H-decapoda

11. Quyidagi tushunchalar o'rniga 107-rasmdagi raqamlarni yozing: A-suzgich, 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'implarga bo'lingan. Bo'g'implarning 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'implar o'zaro juda yupqa va pishiq egiluvchan parda yordamida tutashgan. Bo'g'imoyoqlilar oyoqlari halqali chuvalchanglar parapodiylaridan kelib chiqqan. Oyoqlarning bo'g'implarga 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'shib ketishi va ular sonining tobora kamayib borishi kuzatiladi. Bosh bo'limi akron dan 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'implariga 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'shib ketib, aralash tana bo'shlig'i – *miksotsel* shakllanadi.

Qon aylanish sistemasi ochiq bo'lib, tanasining orqa tomonida joylashgan uzunchoq yoki pufakka o'xshash yurakdan boshlanadi. Qon yurakka klapanli teshiklar – ostiylar 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*, *deytotserebrum*, *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 fasetkali 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 urug'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'g'imoyoqlilarning sariq moddaga boy bo'lgan tuxumlaridan chiqqan yosh nasl 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'simtalarining 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 oziq-i hsoblanadi. 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 tur kiradi⁶.

Tashqi tuzilishi. Qisqichbaqasimonlar tanasi ko'p sonli bo'g'imlardan iborat. Eng tuban tuzilgan vakillarida bo'g'imlar bir

⁶Jon G. Houseman, Digital Zoology, Version 1 Student Workbook And,CD-ROM, University of Ottawa, 2000. 63 b

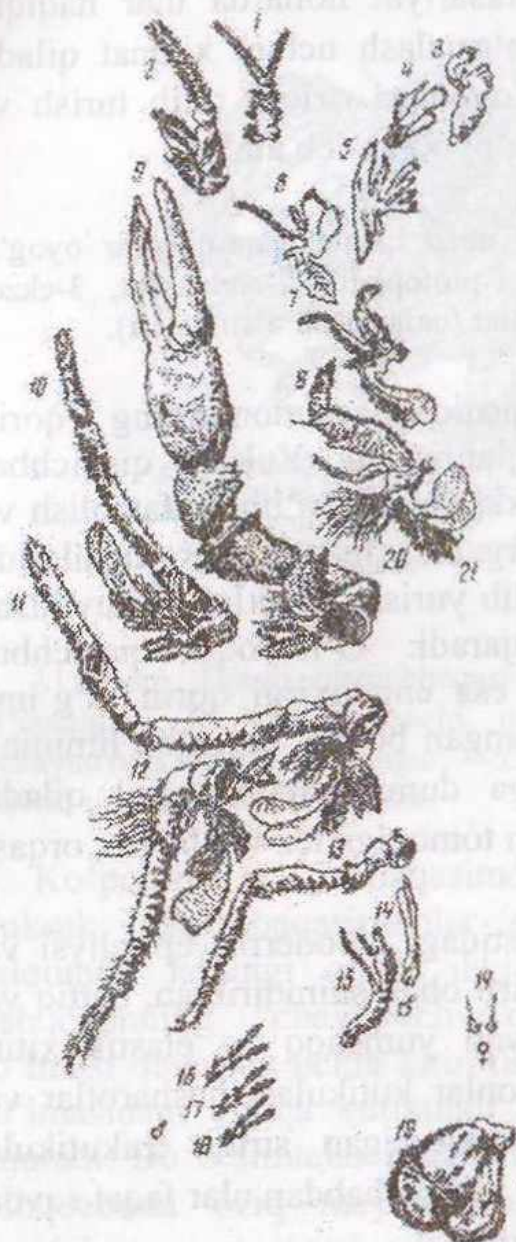
xil-gomonom tuzilgan; bosh, ko'krak va qorin bo'limlarini ajratib bo'lmaydi. Har bir bo'g'imda bir juftdan ikki shoxli o'simtalar bo'ladi. O'simtalar kelib chiqishiga ko'ra parapodiylarga mos keladi. Ko'pincha o'simalarning faqat bir shoxi rivojlangan. Ikki shoxli o'simalarning bo'lishi ularni boshqa 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 chuvalchanglarning prostomiumiga mos keladigan akronidan va to'rtta tana bo'g'imidan tashkil topgan bo'lib, 5 juft o'simalarga ega. Ularning birinchi jufti bir shoxli, ba'zan ikki shoxli kalta mo'ylovlar – antennularlar halqali chuvalchanglarning 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'implari o'simalari halqali chuvalchanglarning 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 nozik bargchalarga o'xshash o'simalardan iborat. Ularning shoxchalari yo'qolib ketgan, protopodit bo'g'implarida chaynash o'simalari bo'ladi.

Ko'krak bo'g'implarining o'simalari har xil tuzilgan, ko'pincha ikki shoxli, bir qancha turlarida (masalan, daryo qisqichbaqasida) ekzopodit shoxchasi yo'qolib ketgan. Ko'krak o'simalari tuzilishiga ko'ra har xil vazifani bajarishga ixtisoslashgan. Aksariyat hollarda ular haqiqiy harakat organlari bo'lib, suzish va o'rmlash uchun xizmat qiladi. Ko'pincha oldingi 1–3 juft ko'krak oyoqlari oziqni tutib turish va maydalash vazifasini bajaradi. Ular jag'oyoqlar deb ataladi.

Qisqichbaqasimonlarning ko'krak va qorin bo'g'implari 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'implari erkin, bir-biridan yaxshi ajralib turadi. Oliy qisqichbaqasimonlarda esa bo'g'implar turli darajada qo'shilib ketadi. Ko'pincha boshning oxirgi bo'g'imi kengayib, boshqalqon-karapaksni hosil qiladi. Daryo qisqichbaqasi va boshqa qisqichbaqasimonlar boshko'krak qalqoni ko'krak bilan birikib ketgan. Boshko'krak qalqoni sirtidagi

ko'ndalang chuqurchasi bosh bilan ko'krak o'rtasidagi chegarani ko'rsatadi. Dafniya kabi chig'anoqli qisqichbaqasimonlar tanasi yon tomondan siqilgan, boshko'krak qalqoni tanasini ikki yondan o'rab oladi.



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

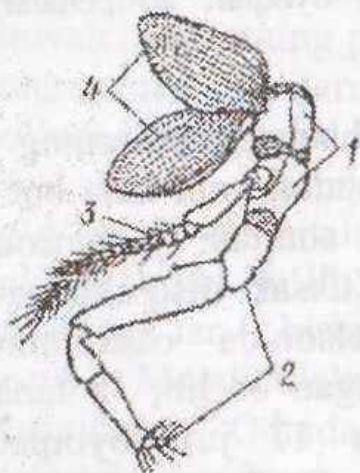
Qisqichbaqasimonlarning tana o'simtali soni tana bo'g'imlari sonidan kamroq bo'ladi. Yuksak qisqichbaqalarning telsonida o'simtalar rivojlanmagan bo'lib, 18 tana bo'g'imiga 17 juft oyoqlar to'g'ri keladi. Tuban qisqichbaqasimonlar qorin bo'g'imlarida o'simtalar bo'lmaydi. O'simtalar halqali chuvalchamlarning parapodiylaridan kelib chiqqan, evolyutsiya davomida har xil vazifani bajarishga moslanishi tufayli shakli va tuzilishi o'zgargan. 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 parapodiylari 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).

Ko'krak bo'g'imlarining o'simalari har xil tuzilgan, ko'pincha ikki shoxli, bir qancha turlarida (masalan, daryo qisqichbaqasida) ekzopodit shoxchasi yo'qolib ketgan. Ko'krak o'simalari har xil vazifani bajarishga ixtisoslashgan. Aksariyat hollarda ular haqiqiy harakat organlari bo'lib, suzish va o'rmalash uchun xizmat qiladi. Ko'pincha oldingi 1–3 juft ko'krak oyoqlari oziqni tutib turish va maydalash vazifasini bajaradi. Ular jag'oyoqlar deb ataladi.



111-rasm. Tuban qisqichbaqasimonlar oyog'ining tuzilishi. 1-protopodit, 2-endopodit, 3-ekzopodit, 4-epipoditlar (nafas olish o'simalari).

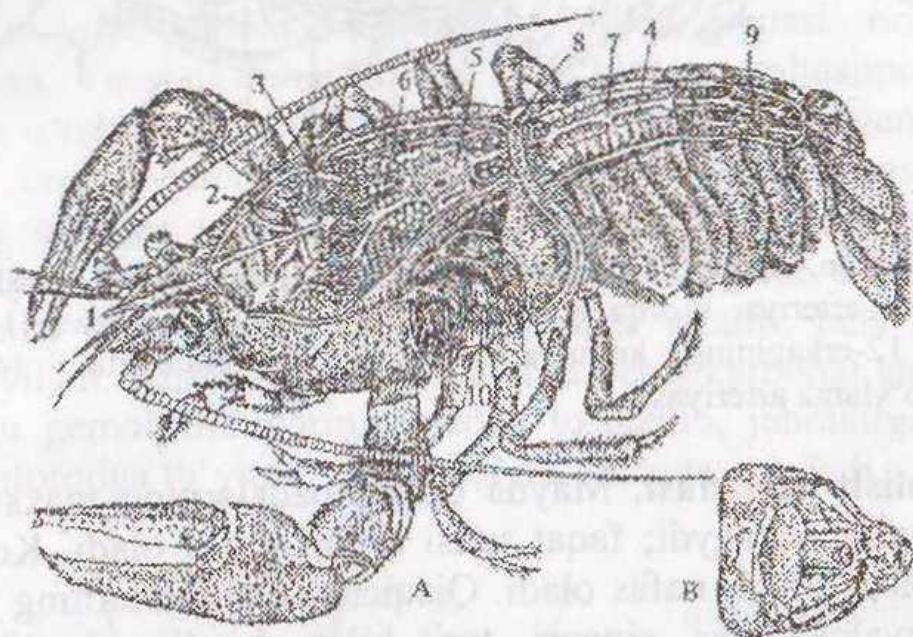
Tuban qisqichbaqasimonlarning qorin oyoqlari rivojlanmagan. Yuksak qisqichbaqalarda ular ikki shoxli bo'lib, nafas olish va tashqi jinsiy organlar (masalan, urg'ochilarida tuxumlarini olib yurish, erkaklarida kuyikish) vazifasini bajaradi. O'noyoqli qisqichbaqasimonlarda esa eng oxirgi qorin bo'g'imi o'simalari yirik yassi plastinkaga 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 va bazal membranadan iborat. Kutikula sirti ohak shimdirilgan, qattiq va mustahkam bo'ladi. Uning ichki qavati 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.

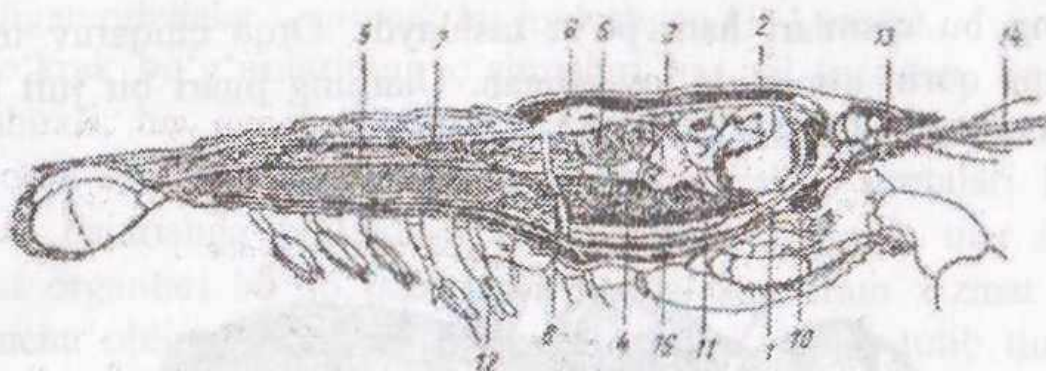
Hazm qilish sistemasi. Qisqichbaqasimonlarning og'iz teshigi boshining ostki tomonida joylashgan. Ichagi oldingi va keyingi bo'limlari ichki yuzasi xitin kutikula bilan qoplangan. Tullash davrida

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.

Ko'pchilik qisqichbaqasimonlar ichagi to'g'ri nay o'xshaydi. Yuksak qisqichbaqasimonlar oldingi ichagi oldingi qismi qisqa halqumni, keyingi qismi ikki bo'lmali oshqozonni hosil qiladi. Oshqozonning "chaynovchi oshqozon" deb ataladigan *kardial* bo'lmasi devorida uchta xitin tishchali plastinka bor. Ikkinchi *pilorik* bo'lmasiidagi 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, 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 zarralarini qamrab olib, hazm qilish xususiyatiga ham ega.



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.

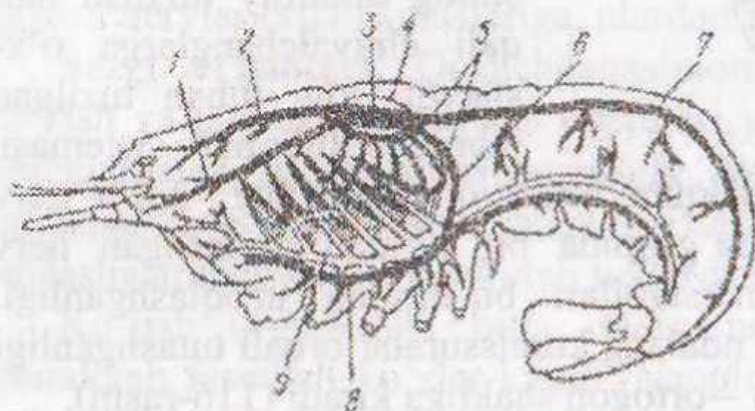
Nafas olish sistemasi. Mayda qisqichbaqalarning maxsus nafas olish organlari bo'lmaydi; faqat terisi orqali nafas oladi. Ko'pchilik turlari esa jabra orqali nafas oladi. Qisqichbaqasimonlarning jabralari halqali chuvalchanglar singari teri bilan bog'liq bo'lib, oyoq protopoditi epipoditidan kelib chiqqan va plastinkaga o'xshab shoxlangan o'simtalaridan 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 oraliq'ida hosil bo'ladigan tirqish orqali jabra bo'shliqlariga o'tib, boshqa tirqishdan chiqib ketadi. 2-3 juft jag'oyoqlari harakati tufayli suv jabralarni yuvib turadi. Gemolimfa bilan to'lgan tana bo'shlig'i jabralarga ham kiradi. Gaz almashinuvi jabralar yupqa kutikulasi orqali sodir bo'ladi.

Quruqlikda yashovchi 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. Zaxkashlar 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 bargoyoqlilar qon aylanish sistemasi soddalashib, faqat yurak saqlanib qolgan yoki qon aylanish sistemasi butunlay yo'qolib ketgan.

Qisqichbaqasimonlarning yuragi odatda, bir necha kamerali naychaga yoki pufakka o'xshash bo'lib, tanasi orqa qismida joylashgan. Yurakni mikotseldan 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; yurakdan 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 kislorodga to'yinib, yurakoldi bo'lmasiga quyiladi.



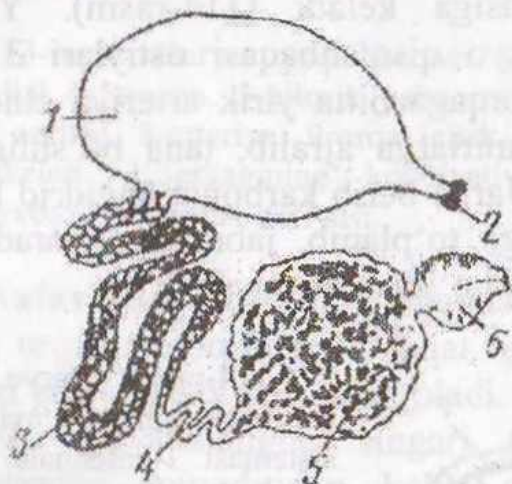
114-rasm. Daryo qisqichbaqasining qon aylanish sistemasi. 1-antennalar arteriyasi, 2-oldingi aorta (ko'z arteriyasi), 3-yurak, 4-perikardiy, 5, 6-jabra arteriyasi, 7-orqa (qorinusti) arteriyalari, 8-nervosti arteriyasi, 9-qorin vena sinusi.

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 chigal naychalardan iborat. Naychalar chigalining bir uchi selomik xaltachaga, ikkinchi uchida qovuqqa tutashgan. Qovuq antennalar asosida tashqariga 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.



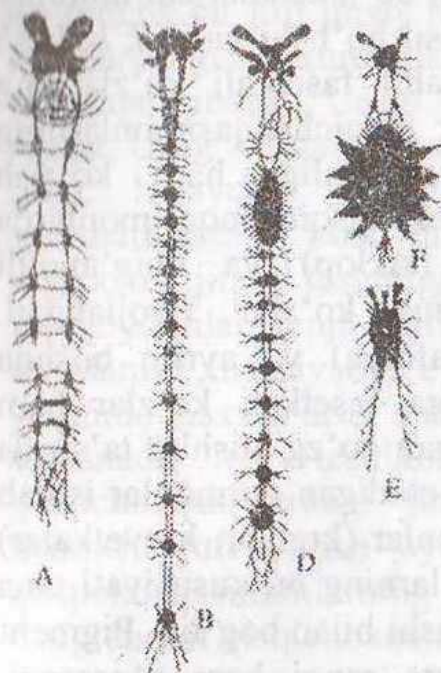
115-rasm. Metanefriday tipidagi ayirish organi (antennal bez). 1-qovuq, 2-ayirish teshigi, 3, 4, 5-nay, 6-selomik xalta.

Nerv sistemasi. Qisqichbaqasimonlar nerv sistema-sining umumiy tuzilish hal-qali chuvalchanglarga o'xshaydi. Eng tuban tuzilgan jabraoyoqlilar nerv sistemasi

bir juft bosh gangliylari, halqum atrofi qonnektivalar, qorin nerv stvollari va har bir tana bo'g'imida bir juftidan 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'imli tuban qisqichbaqasimonlar uchun xos. Ayrim tana bo'g'imlari qo'shilishi bilan nerv gangliylari 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'shib, 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.

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 antennalalarga nervlar chiqadi.



116-rasm. Qisqichbaqasimonlar markaziy nerv sistemasi tiplari. A-jabraoyoqlilar. B-eufauziylar. V-og'izoyoqlar. G-o'noyoqlilar. D-kurakoyoqlilar.

Qisqichbaqasimonlar va boshqa bo'g'imoyoqlilar 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 zanjirining turli qismlarida, 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 qadahchadan iborat. Chuqurchalar devorida qora pigment bilan qoplangan bir qavat *retinal* (sezgir) *hujayralar*, tashqi botiq tomonida nurni sindiradigan 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. Daryo 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. Ommatidlarning 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 chig'anoqli qisqichbaqasimonlarda esa faqat nauplius ko'zlar rivojlangan. Bargoyoqlilarning 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 qoplagichi hujayralarida pigmentning tarqalishi bilan bog'liq. Pigment sitoplazmada bir tekis tarqalganida hujayra rangi ham o'zgaradi. Pigment sitoplazma markazidagi xromatoforalarda to'planganida hujayra oqish rangga kiradi. Pigmentli hujayralar faoliyatini sinus bezlari neyrosekretlari boshqaradi.

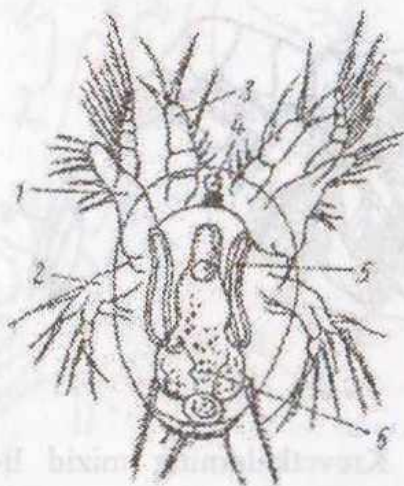
Muvozanat saqlash organlari yuksak qisqichbaqasimonlar, asosan, o'noyoqlilar uchun xos. *Statotsistalar* deb ataladigan muvozanat saqlash organlari antennulalarning asosiy bo'g'imida joylashgan bo'lib, xitin po'stning tana ichiga botib kirishidan hosil bo'lgan chuqurchadan iborat. Chuqurcha ichida patsimon sezgir tukchalar bor. Tashqi muhitdan Odatda, chuqurchaga qum zarralari tushib turadi. Bu zarralar *statolitlar* (muvozanat toshchalari) vazifasini o'taydi. Tullash davrida statolitlar xitin qoplagich 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'ochisiniki 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 singari selomik xaltachalarni hosil qiladi. Lekin bu jarayon tugallanmasdan, mezoderma yemirilib, uning hujayralaridan 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).

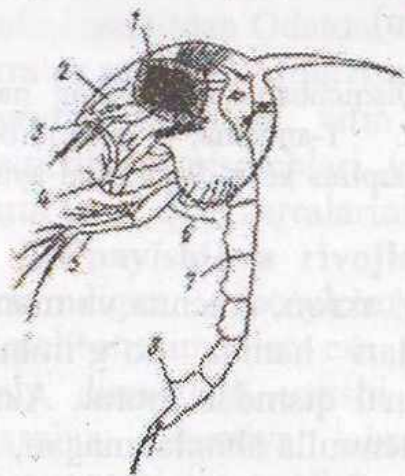


117-rasm. Qisqichbaqasimonlarning nauplius lichinkasi. 1-antenna, 2-mandibula, 3-antennula, 4-nauplius ko'z, 5-antennal ayirish bezi, 6-ichak.

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 oziqni 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'simalari va bo'g'imlarning to'la shakllanishi bilan lichinka voyaga yetgan hayvonlarga o'xshab ketadi. Rivojlanish davomida lichinka po'st tashlab 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.



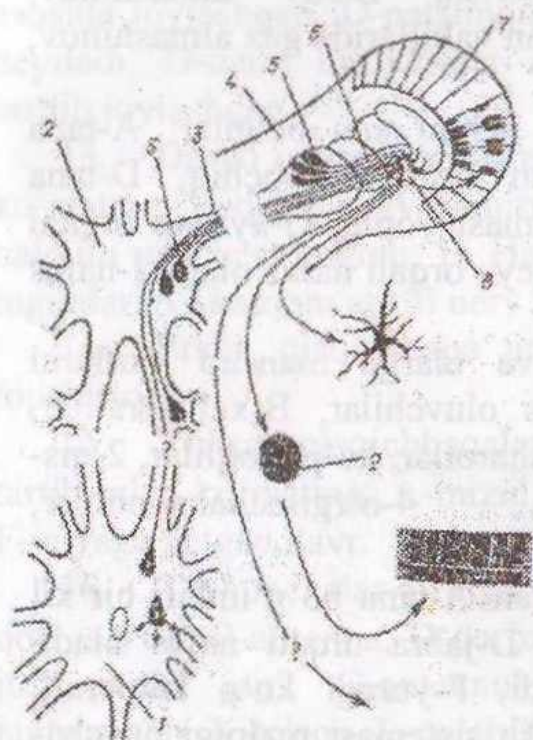
118-rasm. Krablarning zoea lichinkasi. 1-murakkabko'z, 2-antennulla, 3-antenna, 4, 5, 6-oyoq jag'lar, 6-kurakoyoqlar boshlang'ichi, 7-qorin, 8-so'nggi juft qorinoyoqlari.



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 qismini gemolimfaga o'tishi natijasida eski kutikula yupqalashadi. Eski kutikula ostida gipodermadan yangi kutikula hosil bo'ladi. Buning uchun zarur bo'lgan moddalar gemolimfa va to'qimalardan olinadi.



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.

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 hujayra-larning 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.

Topshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang

1. Bo'g'imoyoqlilar qanday tuzilgan? A-tanasi xitin bilan qoplangan, B-tana bo'g'imlari har 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-tullab o'sadi, 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 naychalar, 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 tanasi 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 joylashgan organlar: (6. topshiriq)

8. Daryo qisqichbaqasi gavda qismlari va ularga mos bo'g'imlar sonini juftlab yozing. A-bosh, B-ko'krak, D-qorin: 1-, 6-, 2-. 5-, 3-. 8.

9. Daryo qisqichbaqasi qorin bo'limi qanday tuzilgan? A-olti bo'g'imli, B-bir va ikki 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 organlarini tartib bilan ko'rsating. A-chaynovchi oshqozon, B-orqa ichak, D-og'iz bo'shlig'i, E-o'rta ichak, F-halqum, G-to'r 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'simtalaridan 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 yetgan davr.

16. Tushunchalar o'rniga 17. rasmdagi raqamlarni yozing: A-yuqori jag'lar, B-antenna, D-qorin oyoqlar, E-bir juft pastki jag', F-ikki juft pastki jag', G-antennula, H-yurish oyoqlari, I-qisqich, J-jag'oyoqlar, K-telson, L-qo'shilish organi.

17. Quyidagi tushunchalar o'rniga 112-rasmdagi raqamlarni yozing: A-ichak, 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 sinflariga bo'linadi.

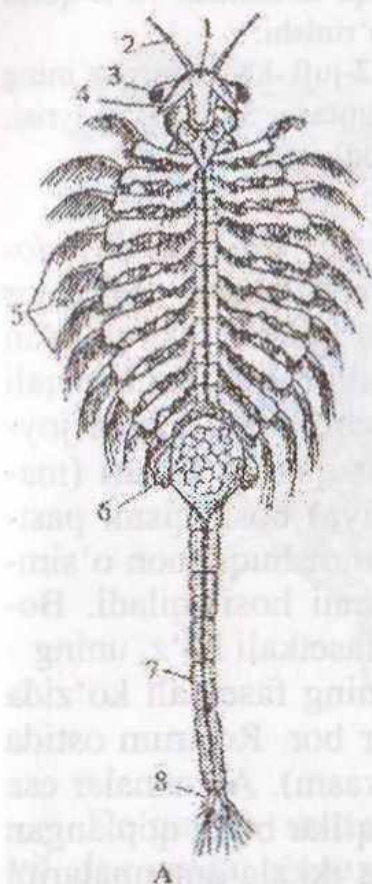
Jabraoyoqli qisqichbaqasimonlar (*Branchiopoda*) kenja sinfi. Jabraoyoqlilar – tuban tuzilgan qisqichbaqasimonlar. Tana bo'g'imlari deyarli gomonom tuzilgan. Boshi ko'krak bilan qo'shilmagan; tanasidagi bo'g'imlar soni doimiy emas. Bargga o'xshash ko'krak oyoqlari harakatlanish, nafas olish va oziqni og'izga haydash vazifasini bajaradi. Qon aylanish, jinsiy sistemasi boshqa qisqichbaqalarga nisbatan birmuncha sodda 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 antennulalar, 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 branxipus (*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.



121-rasm. Artemiya Jabraoyoqlisi *Artemia salina*. A-umumiy ko'rinishi. B-erkagining boshi: 1-nauplius ko'z, 2-antenna, 3-fasetkali ko'z, 4-antenna, 5-ko'krak oyog'i, 6-tuxum xaltasi. 7-qorin, 8-ayri.

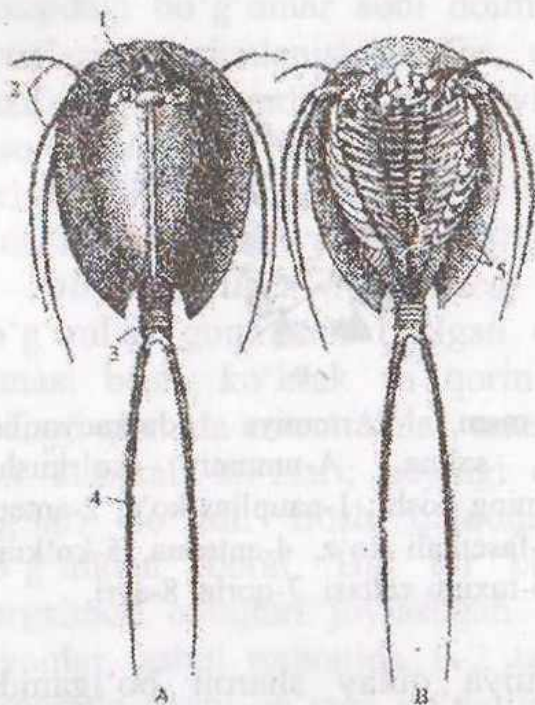
Artemiya qulay sharoit bo'lganida juda tez ko'payib, 1 m³ suvda 13, 6 g gacha biomassa hosil qilishi mumkin. Ular osyotrsimon baliqlarning asosiy oziqasi hisoblanadi. Baliq urchitiladigan xo'jaliklarda artemiyalar maxsus hovuzlarda ko'paytiriladi.

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 shoxdor mo'ylovlilar kenja turkumlariga bo'linadi.

Qalqondorlar (Notostraca) kenja turkumi. Qalqondorlarning boshko'krak va qisman qorin bo'limini yopib turuvchi ko'krak qalqoni yaxshi rivojlangan (122-rasm). Ko'krak bo'g'imlarida oyoqlar soni har xil bo'ladi. Oldingi 1-10 ko'krak bo'g'imlarida bir juftidan,

keyingi bo'g'imlarida esa 4-6 juftdan oyoqlar bor. Qalqondorlar hovuz va ko'lmak suvlar tubidagi balchiqdan har xil organik qoldiqlar va mayda jonivorlarni topib yeydi. Oziqni ko'krak oyoqlar o'simtalarini yordamida tutib, oyoqlar o'rtasidagi tarnovchasi orqali og'izga haydaydi. Oziqlanishning bunday usuli eng qadimiy hisoblanadi. Qalqondorlar partenogenez ko'payadi. Tuxumlari noqulay sharoitga chidamli. Turkum 9 turni o'z ichiga oladi. Quyosh nuri tushib turadigan suv havzalari, ba'zan yomg'irdan so'ng hosil bo'ladigan halqob suvlarda *Triops cancriformis* va *Lepidurus apus* uchraydi.



122-Qalqondor *Triops cancriformis*. A-orqa tomondan va B-qorin tomondan ko'rinishi:

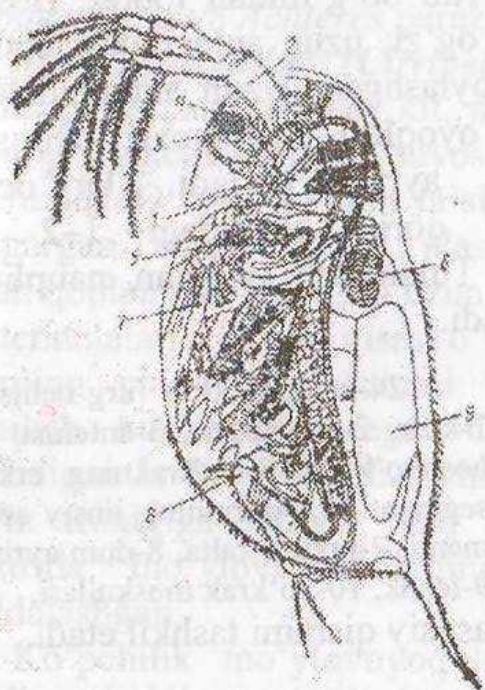
1-ko'z, 2-juft ko'krakoyog'ining ipsimon o'simtasi, 3-qorin, 4-ayrasi, 5-ko'krakoyoqlar.

Shoxdor mo'ylovlilar (Cladocera) kenja turkumi. Shoxdor mo'ylovlilar 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 antennulalari 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'ylovlilarni "suv burgalari" ham deyishadi.

Oldinga egilgan qorin bo'limi bo'g'imlarga bo'linmagan. Qorni uchki qismi ikkita timoqsimon o'simta bilan tugaydi. Shoxdor mo'ylovlilar 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'ylovlilarning 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'ylovlilar 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'ylovlilar rivojlanish sikli kolovratkalarga o'xshab geterogoniya usulida boradi.



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'ylovlilarning 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 halatasimon o'simtalar nafas olish funksiyasini bajaradi.

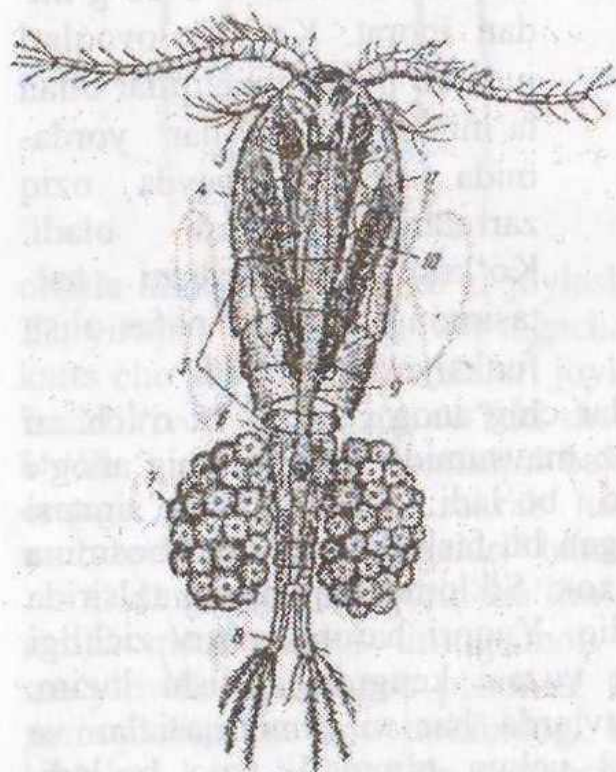
Ko'pincha shoxdor mo'ylovlilar chig'anog'i shakli va o'lchami yil davomida o'zgarib turadi. Yoz mavsumida dafniya chig'anog'i bosh qismida qalpoqcha paydo bo'ladi; chig'anoq o'simtasi cho'ziladi. *Siklomorfoz* deb ataladigan bu fasliy o'zgarishlar bosmina (*Bosmina longirostris*) uchun ham xok. Siklomorfoz harorat ta'sirida suv zichligi o'zgarishi bilan bog'liq. Yuqori haroratda suv zichligi kamayganidan suzish uchun tana yuzasi kengroq bo'lishi lozim. Shoxdor mo'ylovlilar chuchuk suvlarda har xil umurtqasizlar va baliqlar, ayniqsa baliq chavoqlari 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 turlarida 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 antennulalari 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.



124-rasm. Siklop (urg'ochisi).
1-ko'z, 2-antennulla, 3-antenna, 4-boshko'krak, 5-ko'krakning erkin segmentlari, 6-qorinning jinsiy segmenti, 7-tuxum xalta, 8-dum ayrisi, 9-ichak, 10-ko'krak muskullari. asosiy qismini tashkil etadi.

Kurakoyoqlilarning 1800 ga yaqin turi ma'lum. Ular dengiz va chuchuk suvlarda plankton hayot kechiradi. Bazan ular planktonning Mayda suv o'tlari, bakteriylar, organik qoldiqlar bilan oziqdanadi; parazit turlari ham bor. Chuchuk suv havzalari va sholipoyalarda siklop – *Cyclops* (124-rasm) va *Diaptomus*

urug'iga mansub qisqichbaqa-simonlar keng tarqalgan. Ular noqulay sharoitda qalin po'st-ga o'ralib, qulay sharoit kelishi bilan tez ko'paya

boshlaydi. O'rta Osiyo hududida kurakoyoq-lilarning 30 dan ortiq turi tarqalgan. Sikloplar suv havzalarida baliq-larning ozig'i sifatida katta ahamiyatga ega. Lekin ular ayrim parazit chuvalchanglarning oraliq xo'jayini sifatida salbiy ahamiyatga ega.

Dengizlarda kurakoyoq-lilarning 1200 dan ortiq turi tarqalgan. Suvning chuqur bo'l-magan qismida kalanuslar ayniqsa ko'p uchraydi. asosan, *Calanus finmarchicus* Barents dengizining ayrim joylarida planktonning 90% ga yaqinini tashkil etadi. Ko'pchilik baliqlar va mo'ylovli kitlar kalanuslar bilan oziqlanadi. Ayrim kurakoyoqlilar turli hayvonlar paraziti hisoblanadi. Baliqlar jabrasida *Ergasilus*, *Lamproglena* va *Achteres* parazitlik qiladi.

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'zgargan. Tanasi alohida plastinkalardan hosil bo'lgan chig'anoq bilan qoplangan. Oyoqlari uzun va ikki shoxli mo'ylovlarga aylangan. Antennulalari 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, bir me'yorda silkinishi natijasida og'iz teshigiga mayda oziq zarrachalari tushadi. Utroq yashash ta'sirida mo'ylovoyoqlilarning tana tuzilishi ham birmuncha soddalashgan.

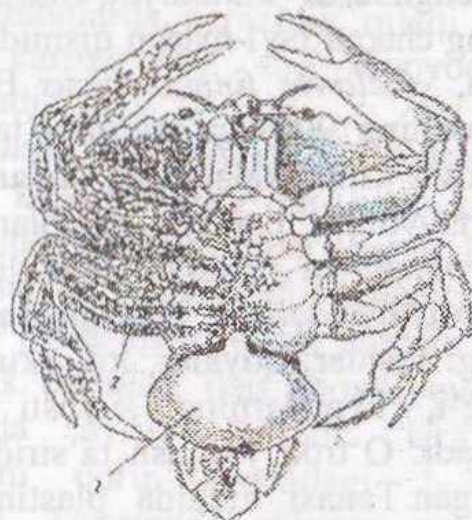
Ko'pchilik mo'ylovoyoqlilar – germafrodit hayvonlar. Ayrim jinsli turlarining erkaklari ancha mayda bo'lib, urg'ochilari terisi ostida yashaydi. Ba'zi bir yirik germafrodit turlarining erkaklari ham saqlanib qolgan. Erkaklarining tana o'simtalari va skeleti yo'qolib ketgan. Mo'ylovoyoqlilar dengizda har xil chuqurlikda hayot kechiradi. Dengiz o'rdakchalari – *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 ixtisoslashgan 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 paraziti sakkulina (126-rasm) va peltogaster (*Peltogaster*) diqqatga sazovordir.

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 qoplagichni teshib o'tib, krab tanasida juda ko'p marta



125-rasm. Dengiz yong'oqchasi (Balanus). 1-qopqoqlar, 2-uy-cha plastinkalari.



126-rasm. Krab qorniga yopishib olgan ildizbosh sakkulina paraziti. 1-sakkulina tanasi, 2-parazitning krab tanasida murakkab tarmoqlangan so'rish poyachasi.

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 qoplagichini 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 semga, 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 birikib 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'lmalardan 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 fasetkali ko'zlari joylashgan. Karapaks qalqoni bo'lmaydi. Ko'krak oyoqlari bir xil uzunlikda, bir shoxli bo'ladi. Qorin bo'limi ko'kragiga nisbatan ancha qisqa, uning bir necha yoki hamma bo'g'imlari telson bilan birikkan. 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 turadi. 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 qoplagichi 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.

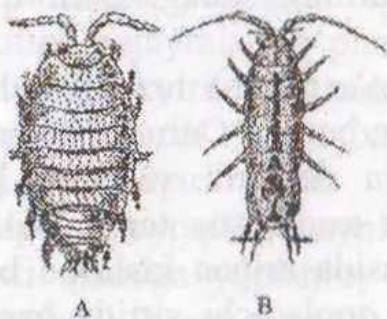
Uchinchi xil zaxkashlar esa jabralarini anal teshigidan chiqadigan suyuqlik bilan ho'llab turadi. Ayrim zaxkashlar atmosfera havosi bilan nafas oladi. Bunday zaxkashlarning qorinoqqlari ichida maxsus bo'shliq bo'ladi. Bu bo'shliq tashqi muhit bilan ingichka teshik orqali bog'langan. Bo'shliqdan tana 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.

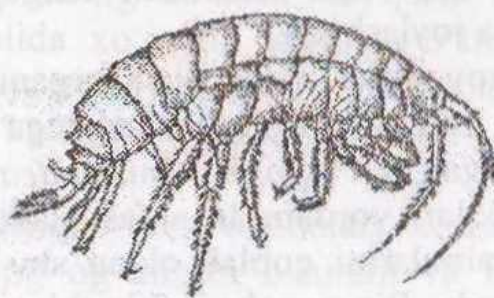
Tengoyoqlilar dengiz va chuchuk suv havzalarida hamda quruqlikda yashashga moslashgan 4500 dan ortiq turni o'z ichiga oladi. Ularning asosiy qismi dengiz bentosi tarkibiga kiradi. Bir qancha turlari planktonda uchraydi. Dengizlar, sho'r suvli ko'llarda va daryolarning quyi oqimida uzunligi 10 sm keladigan 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.

Zaxkashlar inlarida oila bo'lib yashaydi. Indan faqat kechqurunlari va ertalab chiqadi; qishda esa karaxt holatga o'tadi. Ular o'simlik qoldiqlari bilan oziqlanib, tuproqni gumusgs boyitadi; in qazib, tuproq qatlamlarini aralashtiradi; tuproqqa suv shimilishi va havo o'tishini yaxshilaydi. Shu sababdan ular ini atrofida o'simlik yaxshi o'sadi.



127-rasm. Tengoyoqli kisqichbaqasimonlar. A-zaxkash—*Porcello*, B-suv xo'tikchasi—*Asellus aquaticus*.



128-rasm. Yonlabsuzar

Zaxkashlarning tuproq hosil qilishdagi faoliyatini yomg'ir chuvalchaglari bilan tenglashtirish mumkin. Sernam sug'oriladigan maydonlarda va issiqxonalarda 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'ziari 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.

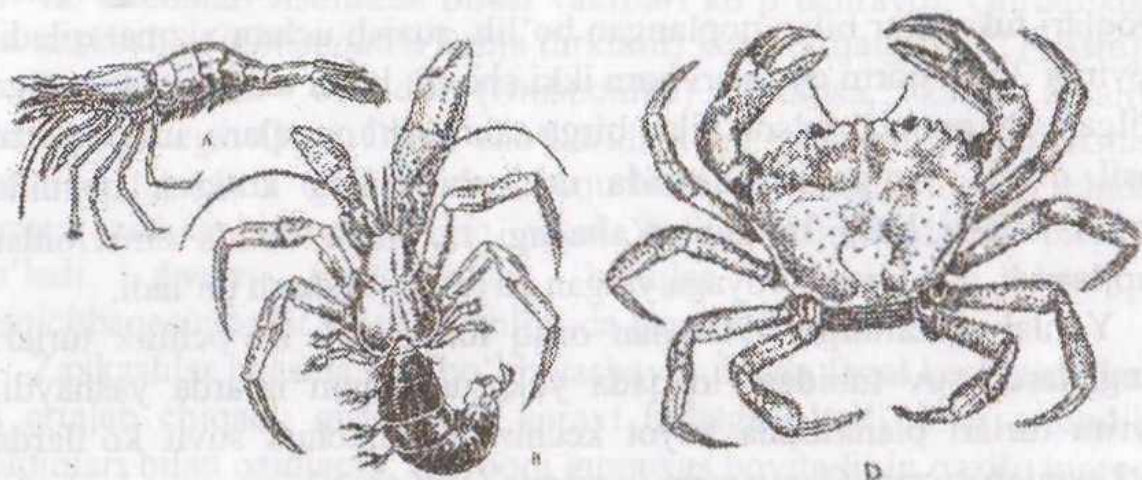
Yonlab suzarlarning qorin bo'limi olti bo'g'imdan iborat; qorinoyoqlari yaxshi rivojlangan. Uch juft ikki shoxli oldingi qorin oyoqlari tukchalar bilan qoplangan bo'lib, suzish uchun xizmat qiladi. Keyingi 2 juft qorin oyoqlari ham ikki shoxli, lekin ular orqa tomonga egilgan. Bu oyoqlar telson bilan 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.

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 sekretsiya 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'shilib, 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 ushlash 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 ushlash 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'imlari o'rtasida joylashgan teshiklar orqali kirib, karapaksning oldingi tomonidan chiqib ketadi. Quruqlikda hayot kechiradigan qisqichbaqalar (masalan, palma o'g'risi *Birgus latro*)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 bimalol nafas oladi.

O'noyoqlilarning qorin bo'limi har xil tuzilgan. Krevetkalar qorni yondan siqilgan bo'lib, suzgich oyoqlar – pleopodlar bilan ta'minlangan. O'rma'lovchi omalar, daryo qisqichbaqalari va langustlarning qorin qismi uzun, lekin orqa-qorin yo'nalishida yassilashgan bo'lib, harakatlanishda faol ishtirok etmaydi. Ko'pchilik zohid qisqichbaqalarning qorin qoplagichi 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'imlar 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'kimtir, suv o'tlari orasida uchraydigan turlari himoya rangida-yashil bo'ladi. Qisqichbaqalar tanasi rangi qoplagichdagi karotinoid pigment – aktoksantinga bog'liq. Toza holda

qizil bo'ladi. Pigment organizmda 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 saqlanish 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 *simbioz* 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 dumli 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 chiqadi. Ular urg'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 arvoh krab *Ocupode rotundate*, zohid qisqichbaqalar (*Soyepospa*), qaroqchi krab yoki palma o'g'risi (*Birgus latro*) quruqlikda yashashga moslashgan. O'noyoqlilar 3 ta kenja turkumni 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-rasmi). Ayrim krevetkalar chuchuk suvlarda yashaydi. O'rta Yer dengizi havzasi, Kavkaz, Qrim, O'rta Osiyo chuchuk suvlarida *Potamon potamios* krevetkasi 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'limi 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, ikkinchisi – Qora, Azov, Kaspiy, Orol dengizlari havzalari, G'arbiy Sibir 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, arvoh 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 oziqlanadi. 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-erkin 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 vazifasini bajaradi. F-fasetkali ko'zi va jabrasi bo'lmaydi, G-ko'krak oyoqlari suzish vazifasini bajaradi, H-qon aylanish 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-topshiriq).

3. Jabraoyoqlilar turkumi uchun xos xususiyatlar: A-ko'krak oyoqlari bargsimon, B-tanasi bosh, ko'krak va qorindan iborat, D-karapaksi rivojlanmagan, E-tuxumlari 3-4 yilgacha hayotchanligini yo'qotmaydi, F-ko'krak qalqoni yaxshi rivojlangan, G-dengiz va chuchuk suvlarda yashaydi, H-ko'kragi 11-19 bo'g'imdan iborat, I-qalqondorlar va shoxdormo'ylovlar 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 naupleus ko'zi bor, F-uzun antennulasi yordamida suzadi, G-ko'krak oyoqlari uzun ikki shoxli mo'ylovlarga aylangan, H-ko'krak oyoqlari ikki shoxli, I-qorni uchida ayrisi bor, J-antennulalar va tanasi bosh qismi yopishuv organiga aylangan.

6. Mo'ylovoyoqlilarga 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-teng. oyoqlilar, B-har xil oyoqlilar, D-jabraoyoqlilar, E-jag'oyoqlilar, F-o'noyoqlilar, G-yuksak qisqichbaqalar.

9. Yuksak qisqichbaqasimonlar turkumlar (8-topshiriq).

10. Qisqichbaqasimonlar sistematik guruhlar 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 leptodactylus.

11. Dafniyaning sistematik o'rnini tipdan boshlab tartib bilan ko'rsating. A-bargoyoqlilar. B-qisqichbaqasimonlar. D-shoxdor mo'ylovlilar. 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-leptodactylus, 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 123-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 qorindan 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, pedipalpalar sezish va ba'zan oziqni tutish vazifasini bajaradi. Odatda, pedipalpasini boshqa yurish oyoqlariga juda o'xshab ketadi.

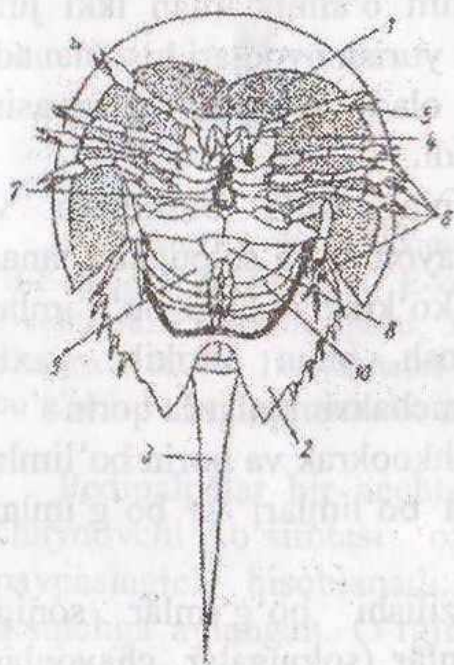
Xelitseralilar 70000 dan ortiq bo'g'imoyoqlilarni o'z ichiga oladi. Ko'pchilik turlari quruqlikda yashaydi. Ular qilichdumlilar, qisqichbaqachayonlar, ya'ni gigant qalqondorlar va o'rgimchaksimonlar sinflariga ajratiladi.

5.2.1. Qilichdumlilar (Xiphosura) sinfi

Qilichdumlilar – juda kam uchraydigan qadimgi dengiz hayvonlari. Paleozoy erasida keng tarqalgan qirilib ketgan. Hozir 5 turi tarqalgan. Uzunligi 50–90 sm ga yetadi.

Qilichdumlilarning keng va yassi tanasi yaxlit boshko'krak va qorindan 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'imida qilga o'xshash chaynash o'simtasi bor. Oxirgi juft oyoqlarida jabra o'simtasi bo'ladi. Qorin bo'limida 6 juft bargsimon rudimentar oyoqlar bor. Oyoqlarning birinchi jufti jabra qopqoqchasini hosil qiladi. Qolgan qorinoyoqlarda plastinkasimon jabra yaproqchalari joylashgan. Dumi telson bilan qorin bo'limining keyingi uchta bo'g'imi qo'shilishidan hosil bo'lgan.



130-rasm. Qilichdum (qorin tomondan ko'rinishi). 1-boshko'krak qalqoni, 2-qorin qalqoni, 3 – dum o'simtasi, 4-xelitseralar, 5-pedipalplar, 6-oyoqlar, 7-yettinchi bo'g'im rudiment o'simtasi, 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 ostiylar, ya'ni yurakoldi bo'lmasiga ochiluvchi teshiklar bilan ta'minlangan. Yuragining 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'krak ustida markaziy chiziqning ikki tomonida joylashgan. Bu ko'zlar yonida yirik ikkinchi juft yirik ko'zlar joylashgan. Yirik ko'zlar tiniq umumiy kutikula bilan qoplangan juda ko'p 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. Lichinkasining trilobitesimon, ko'krak 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 Yaponiya orollari atrofida uchraydi. Suvning qirg'oqqa yaqin joylarida 4–6 mgacha chuqurlikda yashaydi.

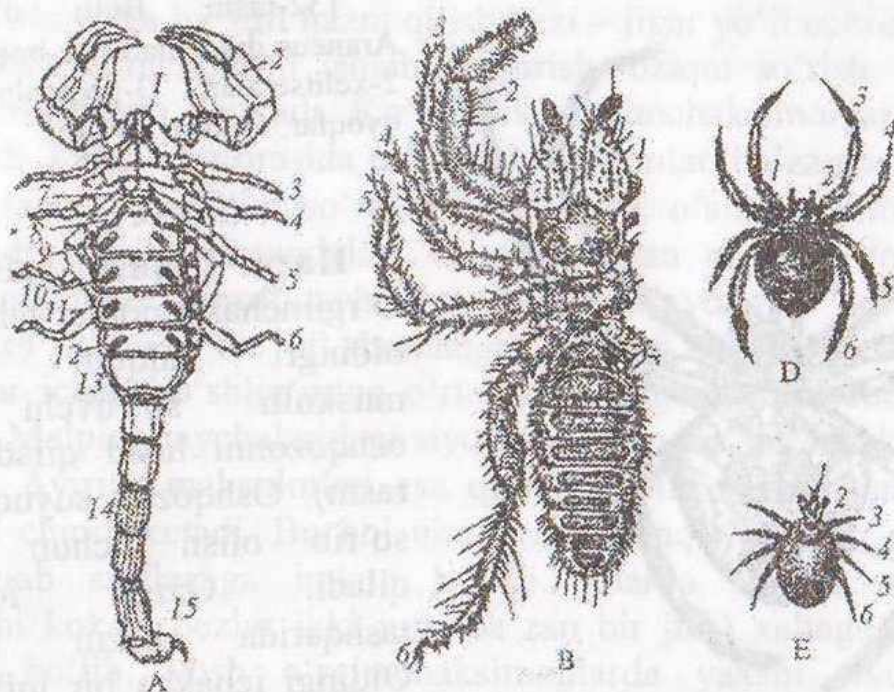
5.2.2. O'rgimchaksimonlar (*Arachnida*) sinfi

O'rgimchaksimonlar-quruqlik muhitiga moslashgan, xilma-xil tuzilgan xelitseralilar. Mo'ylovlari bo'lmaydi; faqat oddiy ko'zlari rivojlangan. Boshko'krak bo'limida olti juft o'simtalardan ikki jufti xelitsera va pedipalpar, qolgan to'rt jufti 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'imlardan iborat. Ularda ko'krak oldingi bo'g'imlari yoki hamma ko'krak bo'g'imlari bosh bilan birikib, yaxlit boshko'krak hosil qiladi. Ko'pchilik o'rgimchaksimonlarda qorin bogimlari ham qoshilib? Tanasi yaxlit boshkookrak va qorin bo'limlarini 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 sonining kamayishi bilan tana ham qisqarib boradi. Bo'g'imlarga 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 pedipalpari oziqni ushlab turish va maydalashda ishtirok etadi. Ko'pchilik o'rgimchaksimonlar (solpuga, chayon, soxtachayon, pichano'rar, ayrim kanalar) xelitserasi kalta, og'iz teshigi oldida joylashgan. 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'simtalardan iborat.



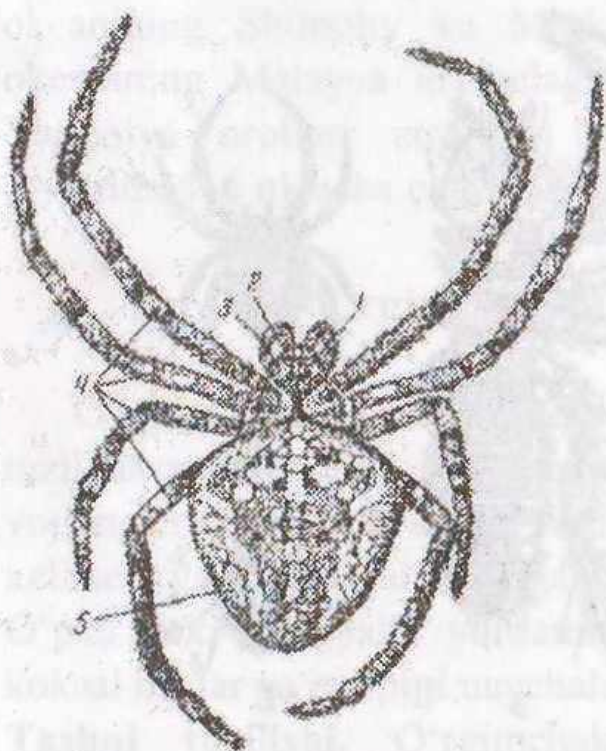
131-rasm. O'rgimchaksimonlar. A-Chayon (qorin tomondan ko'rinishi). B-Solpuga. D-Qoraqurt. E-kana (B, D, E – orqa tomondan ko'rinishi): 1-xelitseralar, 2-pedipalpalar, 3, 4, 5, 6-oyoqlar, 7-jinsiy teshik, 8 -taroqsimon plastinka, 9, 10, 11, 12-nafas olish teshiklari, 13-oldingi qorin bo'limi oxirgi bo'g'imi, 14-keyingi qorin bo'g'imi, 15-zahar bezi nashtari.

Pedipalpalar bir nechta bo'g'imdan iborat. Asosiy bo'g'imidagi chaynovchi o'simtasi oziqni maydalaydi; boshqa bo'g'imi paypaslagich hisoblanadi. Chayonlar, soxtachayonlar pedipalpsi qisqichga aylangan. O'rgimchaklar va solpugalar pedipalpsi yurish oyoqlariga o'xshash tuzilgan sezgi organi hisoblanadi.

O'rgimchaksimonlarning to'rt juft yurish oyoqlari bir xilda tuzilgan. 6–7 bo'g'imli oyoqlar-ning uchki qismida tirnoqlari bor. Qorin bo'limida oyoqlar rivojlan-magan. Chayonlar va soxta chayonlarning o'pka xaltasi, o'rgim-chaklarning o'rgimchak bezlari shakli o'zgargan qorinoyoq-lardan iborat.

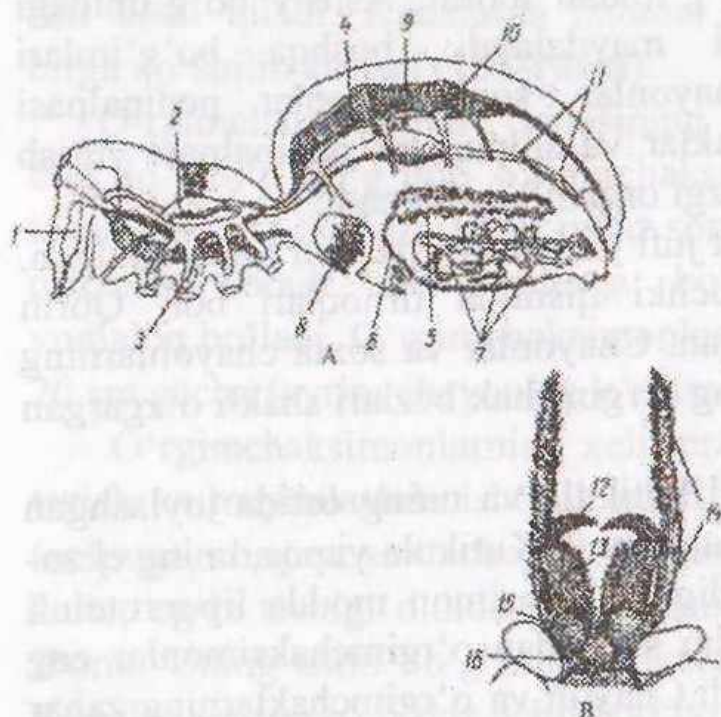
Tana qoplagichi uch qavatli kutikula va uning ostida joylashgan gipoderma va bazal membranadan iborat. Kutikula yupqa, uning ekzo-kutikula qavati suv o'tkazmaydigan mumsimon modda lipoproteinli epikutikula bilan qoplangan. Shu sababdan o'rgimchaksimonlar eng quruq joylarda ham yashay oladi. Chayon va o'rgimchaklarning zahar bezlari, o'rgimchaklar, soxta chayonlar va ayrim kanalarning o'rgimchak bezlari teri epiteliysidan hosil bo'ladi.

132-rasm. Butli o'rgimchak *Araneus diadematus*. 1-boshko'krak, 2-xelitseralar, 3-pedipalplar, 4-oyoqlar, 5-qorin bo'limi.



Hazm qilish sistemasi. O'rgimchaksimonlar ichagining oldingi halqum 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 tanasiga so'lagini to'kadi. So'lak ta'sirida o'ljaning to'qimalari parchalanib, suyuq holga kelgan suyuq oziqni so'rib oladi.



133-rasm. O'rgimchakning tuzilishi. A-ichki tuzilishi. B-xelitseralar va pedipalplar: 1-xeli-tsera asosidagi zahar bezi, 2-so'ruvchi oshqozon, 3-ichakning ko'r o'simtali, 4-yurak, 5-tuxumdon, 6-tuxum yo'li, 7-o'rgimchak bezlari, 8-o'pka, 9-jigar, 10-yurak teshigi, 11-malpigi naychalari, 12-xelitsera-ning tirnoqsimon uchki bo'limi, 13-xelitsera-ning 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'simtalarni hosil qiladi. Bu o'simtalar ichak hajmini va uning so'rish yuzasini kengaytiradi.

Ichak bo'shlig'iga bir juft hazm qilish bezi – jigar yo'li ochiladi. Jigar hazm qilish fermentlarini 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 zararkunandalari va chiriyotgan organik qoldiqlarni iste'mol qiladigan saprofit turlari ham ko'p uchraydi.

Ayirish sistemasi bir juft shoxlangan malpigi naychalaridan iborat. Naychalar ichak bo'shlig'ining o'rta va keyingi bo'limi chegarasiga ochiladi. Malpigi 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 sharoitda 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, uchinchi 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'imlarda 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 qoplagichi 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'imlarga 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 konsentratsiyasiga 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, yirik nerv massasini hosil qiladi.

O'rgimchaksimonlar pedipalpasi, 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, pedipalpali kuyikish organiga aylangan. Jinsiy bezlar juft bo'ladi, lekin ko'pincha bezlar qisman qo'shilib, toq organi 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 xaltachadan iborat. Erkak soxta chayonlar va ko'pchilik kanalarning

erkaklari spermatoforlarini tuproqqa tashlaydi; urg'ochilari ularni jinsiy organlari bilan ilib oladi. O'rgimchaklar erkagi pedipalpasi 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'ochisining jinsiy organlaridan ishlab chiqariladigan oqsil bilan oziqlanadi. O'rgimchaksimonlar embrionida bo'g'imlar soni voyaga yetgan davriga nisbatan ko'proq bo'ladi.

Ko'pchilik o'rgimchaksimonlar o'zgarishsiz rivojlanadi. Metamorfoz rivojlanish kanalar uchun xos. O'rgimchaksimonlar bir necha turkumlarga bo'linadi.

Topshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang

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, I-o'pka orqali nafas oladi, J-o'pka yoki traxeya orqali nafas oladi.

4. O'rgimchaksimonlarning ichki tuzilishiga xos belgilar: A-xelitsera va pedipalpasi 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-pedipalpasi uchki qismi va tuklari sezgi vazifasini bajaradi.

5. O'rgimchaksimonlar og'iz organlari va ular funksiyasini juftlab ko'rsating. A-xiletseralar, B-pedipalpa asosiy bo'g'imi, D-pedipalpa uchki bo'g'implari: 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 bo'g'implarga bo'lingan, F-qorni bo'g'implarga bo'linmagan, G-ko'kragi qorniga qo'shilgan.

7. Butli o'rgimchak boshko'kragi: A-yumaloq, silliq, 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 pedipalnalar 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 tirnoqsimon 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- topshiriq)

10. Butli o'rgimchak qorin bo'limi (4-topshiriq)

11. Butli o'rgimchakning to'r 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 tortadi, F-suyuqlik qotib, to'r ipini hosil qiladi, G-to'r markazidan signal ipi tortadi, H-to'r 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'r chetida o'ljani poylab turadi, F-o'ljaga xelitserasini sanchib, so'lagini yuboradi, G-o'lja to'rga 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 orgimchaklar chiqadi, F-urg'ochilari qishda halok bo'ladi, G-yozda juftlashadi, H-tuxumlar qishlab qoladi.

17. Quyidagi tushunchalar o'rniga 19- rasmdan raqamlarni yozing: A-tuxum yo'li, B-ichakning ko'r o'simalari, D-o'rgimchak bezlari, E-yurak, F-tuxumdon, G-jigar, H-so'ruvchi oshqozon, I-o'pka, J-malpigi 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 dushmanidan himoyalaniish 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 juftdan 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 yashirinib olib, tunda ovga chiqadi.

Chayonlar – eng qadimgi o'rgimchaksimonlar. Ularning 600 ga yaqin turi ma'lum. Ko'pchilik turlari mayda. O'rta Osiyo hududida 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 qurishi uchun foydalanadi. Ikki juft traxeyalari yordamida nafas oladi.

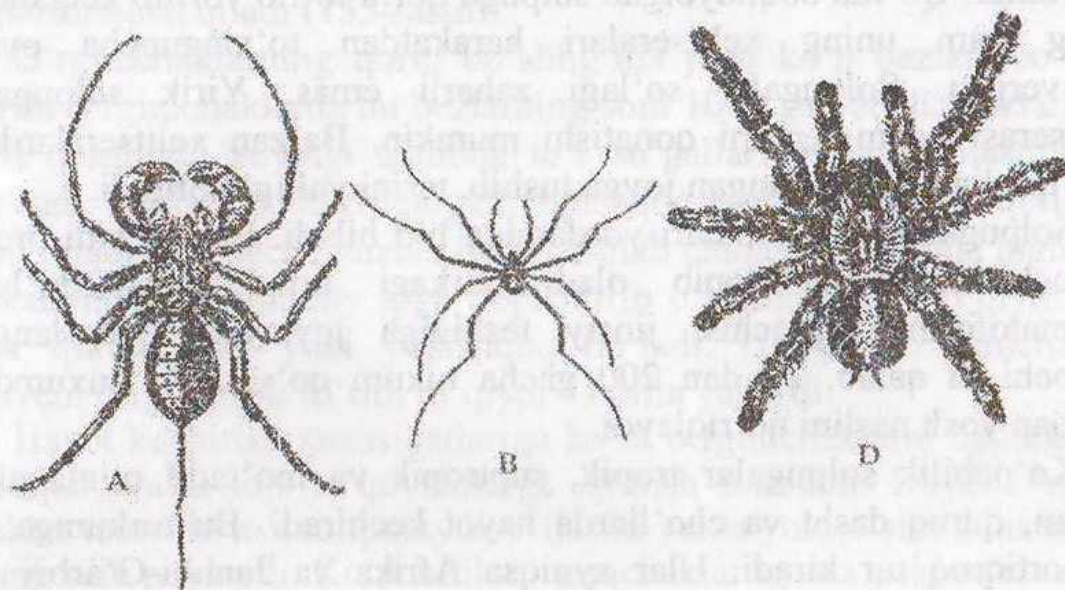
Soxta chayonlar urg'ochisi spermatoforlar yordamida urug'lanadi. Buning uchun erkak va urg'ochi chayonlar bir-biriga qarama-qarshi turib oladi. Erkagi jinsiy teshigidan sperma bilan to'lgan shilimshiq suyuqlik chiqaradi. Suyuqlik qotib, spermatoforni hosil qiladi. Urg'ochisi spermatoforni pedipalpasi bilan olib, jinsiy teshigiga kiritadi. Urug'langan tuxumlar urg'ochisi qorin tomonidagi maxsus chiqarish kamerasida rivojlanadi. Lichinkasi tuxumdondan ajralib chiqadigan sariqlik bilan oziqdanadi. Kameradan 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 hasharotlar 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. Pedipalpalari qisqichga yoki tutuvchi oyoqqa aylangan. Birinchi juft yurish oyoqlari tuyg'u vazifasini bajaruvchi uzun va ingichka qilni hosil qiladi. O'pkalari yordamida nafas oladi. Ular faqat tunda ov qiladi. 180 dan ortiq turlari ma'lum, asosan, tropik iqlimda tarqalgan.

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'rgimchak-simonlardan 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 pedipalpalari yurish oyoqlariga birmuncha o'xshash, lekin tirnoqlari

bo'lmaydi. Pedipalpalar harakatlanish, tuyg'u yoki o'ljani tutib turish uchun xizmat qiladi. Qo'shilayotganda erkagi pedipalpali yordamida urg'ochisini ushlab turadi. Solpugalarning 2 juft oldingi oyoqlari nisbatan kaltaroq va ingichkaroq bo'lib, tuyg'u vazifasini bajaradi. Qolgan ikki juft 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 tergite va sternit bor. Qorin



134-rasm. Har xil o'rgimchaksimonlar. A – qiloyoq, *Telyphonus caudatum*.

B – pichano'rar, *Phalangium opilio*. V – qushho'r o'rgimchak, *Poecilotheria regalis*.

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; pedipalpasi va oldingi oyoqlarini ko'tarib, dushmaniga hamla qiladi, ayrim turlari hatto xelitseralarini ishqalab, g'ichirlashga o'xshash ovoz ham chiqaradi.

Ko'pchilik solpugar-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, zaxkashlar 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 boqilayotgan 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 pedipalpalar 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 turkumga 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 opillio* 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'ladi. 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 yotadi 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 oladi. So'ngra o'lja terisini yirtib, unga so'lagini tomizadi. So'lak ta'sirida parchalanib, suyuq holga kelgan ichki to'qimalarni so'rib oladi. O'rgimchaklar iplardan tuxumi atrofiga pilla ham to'qiydi. Urg'ochi o'rgimchaklar pillasini olib yuradi yoki uni qo'riqlaydi. 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 bo'lib, pedipalpasida naysimon o'simta – qo'shilish organi bo'ladi. Erkak o'rgimchaklar kuyikish paytida raqsga o'xshash turli harakatlar qiladi. Ayrim o'rgimchaklarning erkagi urg'ochisiga o'ldirilgan o'lja in'om etadi. Songra urug' bilan to'lgan spermatoforini urg'ochisi urug' xaltasiga kiritadi. 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 pedipalpali, ko'krak va qorin qismlarida joylashgan. Hid sezish va ta'm bilish vazifasini oldingi oyoqlar panjasidagi *tarzal organlar* yoki tana sirtidagi o'simtalarida 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 narsalar rangini ham farq qiladi. Tajriba yo'li bilan o'rgimchaklarda shartli reflekslar hosil qilish mumkin. Bir qancha turlarida 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 (34-rasm) 7–8 yildan 20 yilgacha umr ko'radi.

O'rgimchaklar ko'p miqdorda zararkunanda hasharotlarni qiriib 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 tarqalgan qora beva *L. mactans* ayniqsa juda zaharli hisoblanadi.

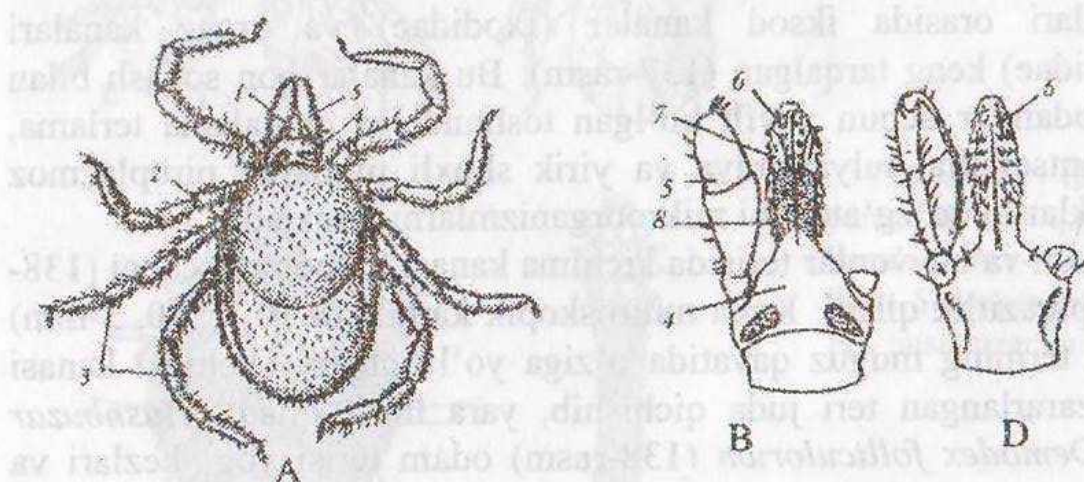
Qoraqurtning urg'ochisi 10–20 mm, erkagi 4–7 mm bo'ladi. Yosh qoraqurt qorin qismining ustida qizil dog'lari bo'ladi. Qoraqurt odatda, qo'riq cho'llar, jarliklar va tog' yonbag'irlarida ko'p uchraydi.

Urg'ochi qoraqurt tuproq ustidagi chuqurchalarga, 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 (*Acar*) 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.

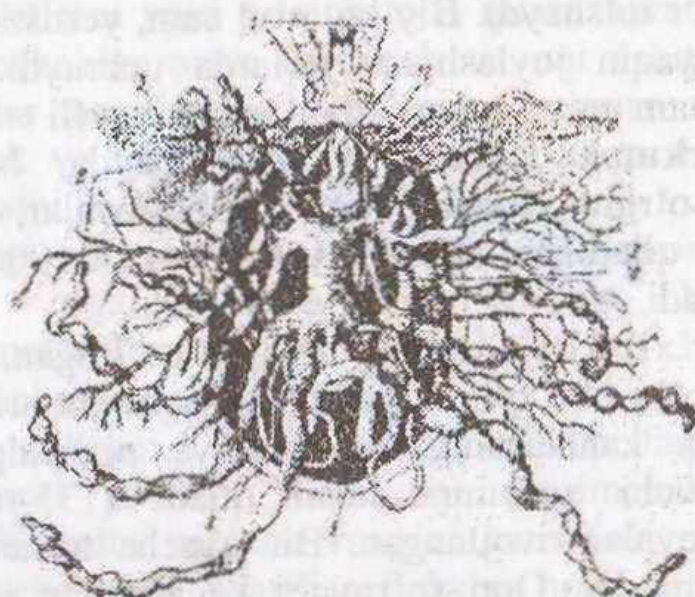
Kanalarining tanasi har xil darajada bo'g'imlarga bo'lingan. Ular orasida tanasi ko'p bo'g'imli va bo'g'imlarga bo'linmagan turlari ham ko'p uchraydi. Ko'pchilik kanalarining xelitsera va pedipalpalari birgalikda sanchib so'ruvchi xartumni hosil qiladi (135-rasm). Ko'pchilik kanalarda traxeyalar rivojlangan. Bir qancha turlarining nafas olish organlari bo'lmaydi. Qon so'ruvchi kanalarining ichagi juda kengayib, yon xaltalarni hosil qiladi (136-rasm).



135-rasm. Iksod kanasi *Ixodes ricinus*. A – urg'ochi kananing orqa tomondan ko'rinishi. B-D – xartumining orqa va qorin tomondan ko'rinishi: 1-Xartum, 2-tana, 3-yurish oyoqlari, 4-xartumining asosiy bo'g'imi, 5-pedi-palpasi, 6-gipostom (xartumi asosidagi o'simta), 7 – xelitseralar, 8-qoplovchi plastinkalar.

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 mumkin⁷.

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



136-rasm. Iksod kanalarning ichki tuzilishi. 1-xartum, 2-halqum, 3-so'lak bezi, 4-jene organi, 5-o'rta ichak, 6-o'rta ichak o'smalari, 7-rektal pufak, 8-malpigi naychalari, 9-tuxumdon, 10-tuxum yo'li, 11-nerv tuguni, 12-traxeya.

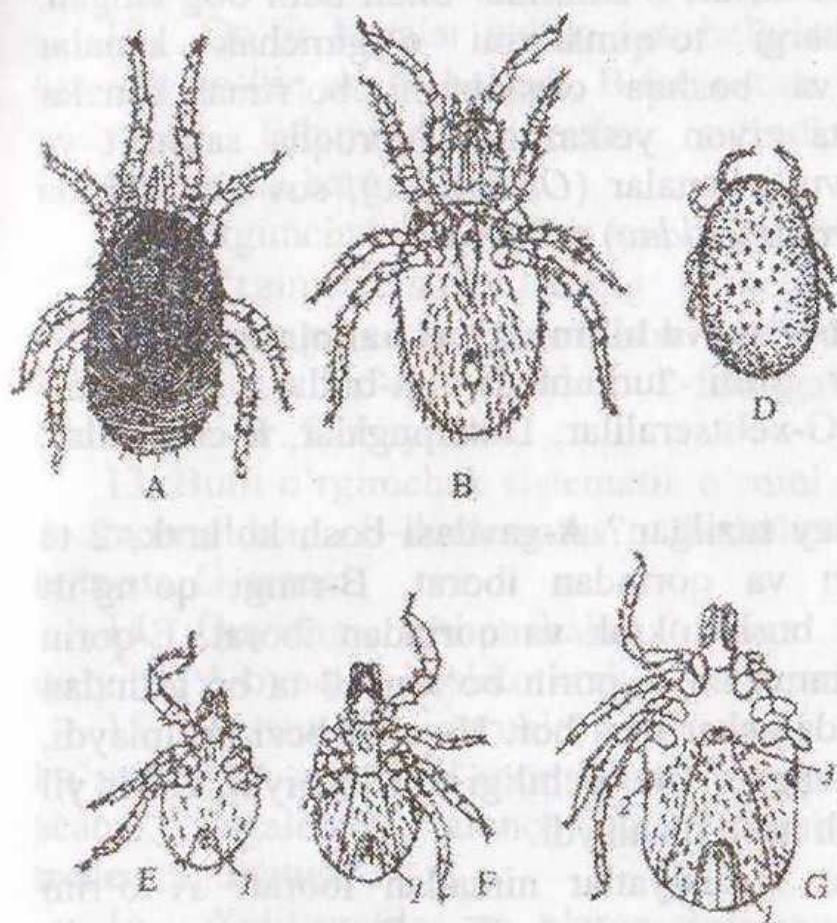
parazitlari orasida iksod kanalar (Ixodidae) va argaz kanalari (Argasidae) keng tarqalgan (137-rasm). Bu kanalar qon so'rish bilan birga odamlar uchun xavfli bo'lgan toshmali va qaytalama terlama, kana entsefalita, tulyaremiya va yirik shoxli mollarda piroplazmoz kasalliklarini qo'zg'atuvchi mikroorganizmlarni 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

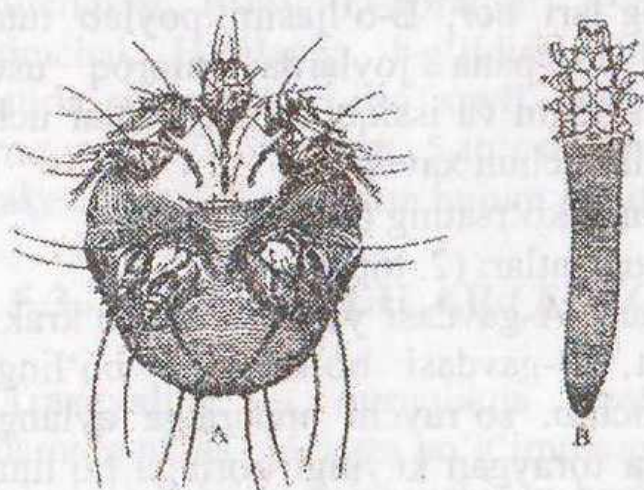
⁷ Edward E. Ruppert, Richard S. Fox, Robert D. Barnes, Invertebrate zoology a functional evolutionary approach seventh edition, Thomson brooks/cole, 2008. 431-458 betlar

soch xaltasida parazitlik qiladi. Ba'zan kana tez ko'payib, yuzda va terining turli joylarida xusnbuzar toshib ketishiga sabab bo'ladi.

Parazit kanalar orasida tayga kanasi (*Ixodes persulcatus*) Uzoq Sharqda, it kanasi (*Ixodes ricinus*) Yevropa hududida keng tarqalgan. Voyaga yetgan kanalar so'qmoq yo'l yoqasida kanalar yerga tushib xazonlar ostiga tuxum qo'yadi. Tuxumdan chiqqan lichinkalar kaltakesak, qushlar va mayda sutemizuvchilarni, nimfalari esa birmuncha yirikroq hayvonlar qonini so'radi. Voyaga yetgan



137-rasm. Parazit ar-gazid kanalar. A-tovuq kanasi, B-kalamush kanasi, D-Persiya kanasi. G, F, E-it kana (A, D-orqa tomondan, B, G, F, 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.

traxeya
akroni 4 ta
o'simalari bir

molxonalar va xona-donlar devori va polidagi yoriqlarda uchraydi. Kanalar va hasharotlar orqali yuqadigan kasalliklar *transmissiv kasalliklar* deyiladi. Tabiatda *transmissiv kasalliklarning tabiiy manbasi* 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 (*Titranenchidae*), ildizi va boshqa organlarini bo'rtna kanalar (*Eriophyidae*) so'rib, katta ziyon yetkazadi. Tuproqda saprofit va yirtqich oziqlanadigan sovutli kanalar (*Oribatidae*), suv havzalarida yirtqich suv kanalari (*Hydrachnellidae*) uchraydi.

Topshiriqlarga javob bering va bilimingizni baholang (C-36)

1. O'rgimchaksimonlar sinfi turkumlari: A-biylar, B-o'rgimchaklar, B-ko'poyoqlilar, G-xelitseralilar, D-solpugalar, E-chayonlar, J-traxeyalilar, I-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-qornining 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. topshiriq)

5. Falangalar uchun xos xususiyatlar: (2. topshiriq)

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-qornining uchida nayzasi bor, G-oyoq 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 oyoqlari uch juft, F-lichinkasi va tuxumlari qishlab qoladi, G-bolalarini orqasida olib yuradi.

8. Kanalar qanday tuzilgan? (6. topshiriq)

9. Kanalar qanday ko'payadi? (7. topshiriq)

10. Qo'tir kanalar uchun xos belgilarni aniqlang. 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. topshiriq).

12. O'rgimchaksimonlarning lotincha va o'zbekcha nomlarini 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'rnini tipdan boshlab ko'rsating: A-arachnoidea, B-diadematus. D-chelitserata, E-arthropoda, F-araneus. G-aranei.

14. Quyidagi tushunchalar o'rniga 132-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 scabiei, 2-galeodes araneoides, 3-buthus eupeus, 4-latrodictus 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, 1-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 akroni 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 **antennullalariga** mos keladi. **Antennalarga** mos keladigan o'simtalar 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 qoplagichi suv o'tkazmaydigan kutikuladan iborat. Ko'pchilik traxeyalilar kutikulasi sirtidan juda yupqa (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.

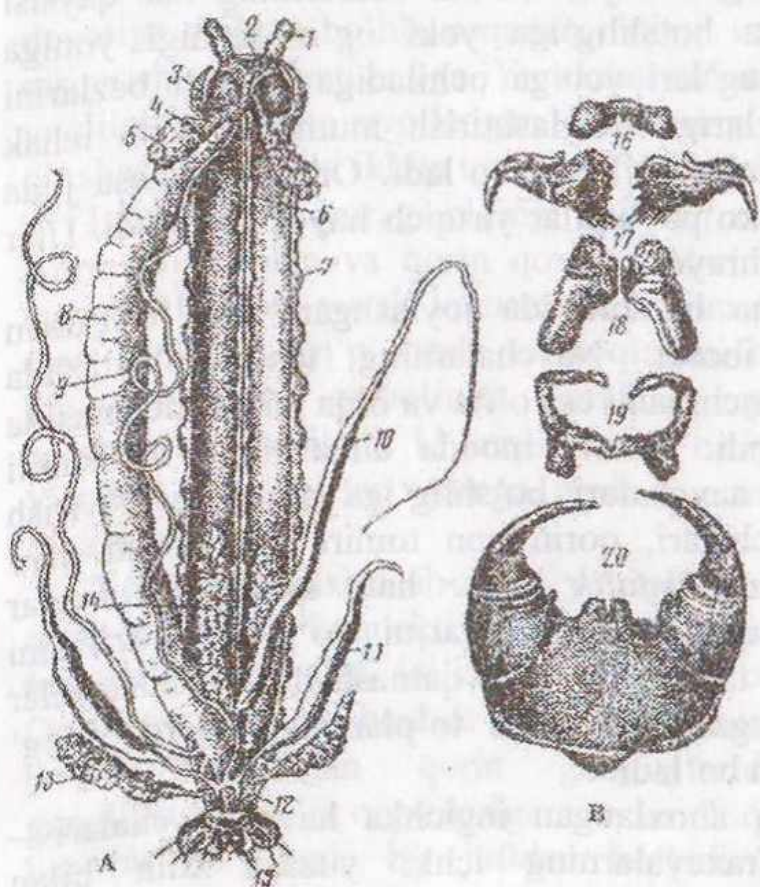
Traxeyalilar orasida ko'poyoqlilar halqali chuvalchanglarga o'xshash tuzilish belgilariga ega. Lekin og'iz organlarining tuzilishiga ko'ra traxeyalilar qisqichbaqasimonlarga o'xshab ketadi. Traxeyalilar qisqichbaqasimonlar va trilobitasimonlar bilan birga halqali chuvalchanglarning uch xil guruhidan 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.

Tuban tuzilgan ko'poyoqlilar gavdasining boshdan keyingi qismi gomonom bo'g'implardan tashkil topgan. Laboyoqlilarning tanasida bunday bo'g'implar navbatlashib joylashadi. Ikkijuftoyoqlilar tanasida dastlabki to'rtta bo'g'imdan tashqari hamma bo'g'implari juft-juft bo'lib qo'shilib ketadi.



139-rasm.

Ko'poyoqlilarning tuzilishi. A-ichki tuzilishi. B-og'iz organlari: 1-mo'ylov, 2-halqum-usti gangliy, 3-zahar bezli jag'oyoq, 4-qizil-o'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.

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'ljasi tutadi va o'ldiradi. Laboyoqlilarning zahari bo'g'imoyoqlilar va umurtqalilar uchun xavfli. Qirqoyoq 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'imoyoqlilarnikiga 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 hujayralar 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 juftidan, ikki juft oyoqlilarda 2 juftidan, ko'pchilik laboyoqlilarda esa har ikki bo'g'imda bir juftidan 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 kameralarga 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 bilan 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 juftidan bo'ladi. Gangliylardan organlarga

nervlar chiqadi. Ikki juftoyoqlilarning oldingi tana bo'g'imlarida bir juft, qolgan bo'g'imlarida 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 hujayralari bilan ta'minlangan chuqurchalar yoki sezuvchi hujayralar 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 (pashshatutalar)da haqiqiy fasetkali ko'zlar bo'ladi.

Jinsiy sistemasi. Ko'poyoqlilar-ayrim jinsli. Ko'pchilik turlarining jinsiy bezlari toq, tuban tuzilgan ayrim vakillari (paupadalar)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'poyoqlilarda kuyikish organi bo'lmaydi. Erkaklari urug' hujayralarini bir tomchi suyuqlikka yoki spermatoforga qo'yadi. Urg'ochilari esa bu urug'larni jinsiy bezi yo'liga kiritib oladi. Urug'langan tuxumlarini tuproqdagi chuqurchalarga qo'yadi. Ayrim ko'poyoqlilar (kostyanka)ning urg'ochisi tuxumlarini o'z tanasi bilan o'rab oladi.

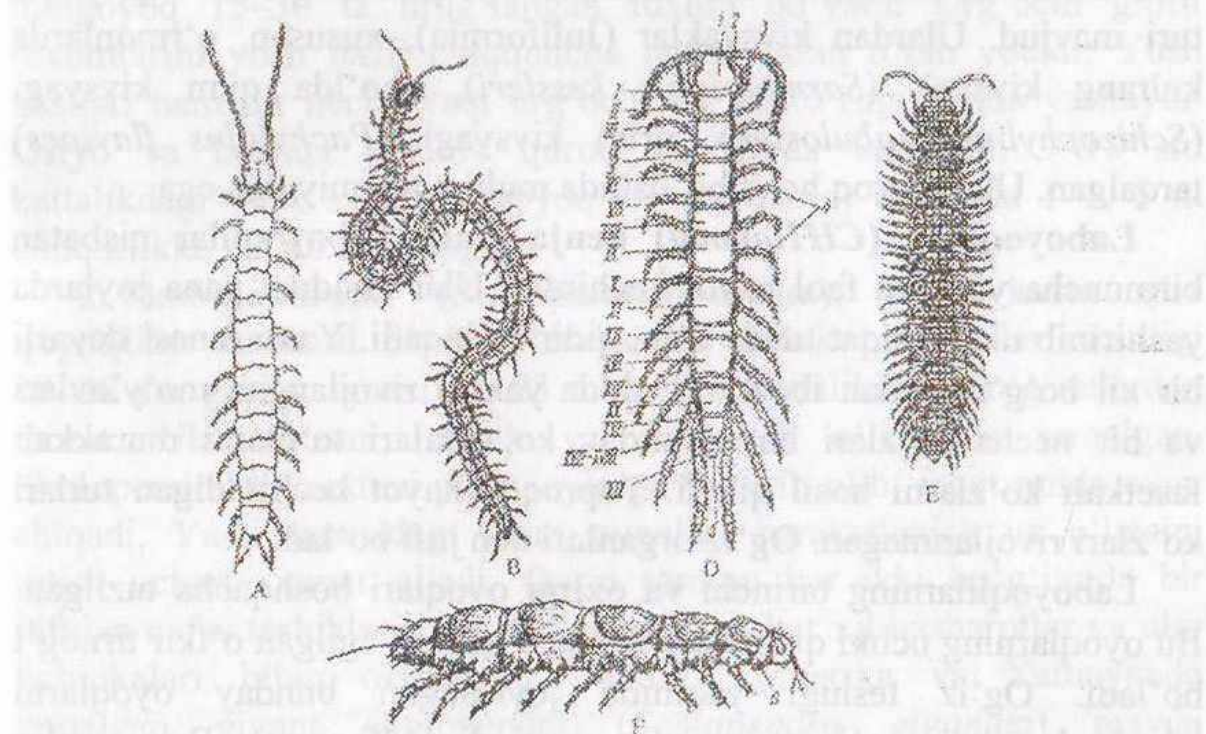
Rivojlanishi. Ko'poyoqlilarning tuxumi sariqlikka boy bo'lganidan maydalanish to'la bo'lmasdan tuxumning sirtida boradi. Postembrional rivojlanishi esa bir necha xil bo'ladi. Bir qancha laboyoqlilar (geofillar, skolopendralar) tuxumidan oyoqlari va tana bo'g'imlari to'la rivojlangan, voyaga yetgan davriga 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'imlari 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'imlar 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 yashirinib oladi. Eng yirik kivsyaklar 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 oziqlanadi. 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, . Tuproq, 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.

Pauropodalar (Pauropoda) kenja sinfi. Pauropodalar-juda mayda (1-2 mm), keng tarqalgan ko'poyoqlilar (140-rasm). Chiriyotgan o'simlik qoldiqlari, tuproq ustki qatlami, to'kilgan barglar



140-ras m. Ko'poyoqlilar: A – skolopendrella. B – laboyoq paximer. D – laboyoq litobus. E – ikki juftoyoq polidesma. F – pauropod: 1-bosh, 2-antenna, 3-oyoqjag, 4-gavda, 5-anal teshik, 6-bo'yin bo'g'imi, I-XIX-tana bo'g'imlari.

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 hududlarda 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 jag'lari va ko'zlari joylashgan (140-rasm). Boshidan keyingi bo'yin bo'g'imi va oxirgi 1–3 tana bo'g'imlarida oyoqlar bo'lmaydi. Undan keyingi uchta tana bo'g'imlarida bir juftdan oyoqlari bor. Birinchi tana bo'g'imidan boshqa hamma bo'g'imlarida 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'p uchraydi. Ko'pchilik turlarida himoya qiluvchi zahar bezlari bo'ladi. Ikki juft oyoqlilarning 50000 ga yaqin turi mavjud. Ulardan kivsyaklar (*Juliformia*), xususan, o'rmonlarda kulrang kivsyak (*Sarmatouulus kessleri*), cho'lda qum kivsyagi (*Schizophyllum sabulosum*), qrim kivsyagi (*Pachyulus 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'imlardan iborat. Boshida yaxshi rivojlangan mo'ylovlari va bir necha ko'zlari bor. Bunday ko'zchalari to'plami murakkab fasetkali ko'zlarni hosil qiladi. Tuproqda hayot kechiradigan turlari 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, aniqrog'i jag'oyoqlar 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 hududlarda tarqalgan ayrim laboyoqlilar zahari yirik sutemizuvchilar va odamga ham ta'sir qilishi

mumkin. Oxirgi yurish oyoqlari nisbatan uzun, orqa tomonga egilgan. Laboyoqlilar geofillar, skolopendralar, qattiq qalqonlilar va uzun oyoqlilar turkumlariga bo'linadi.

1. Geofillar (Geophiliomorpha), ya'ni mingoyoqlilar turkumi. Geofillar doimo tuproq zarralari orasida yashaydi. Tanasi uzun tasmaga o'xshash, sarg'ish yoki qo'ng'ir tusda bo'lib, 31 dan 177 juftgacha oyoqlar bilan ta'minlangan (140-rasm). Ingichka va uzun egiluvchan tanasi tuproqdagi turli yoriqlar va kovaklar orqali harakat qilib, o'lja qidirishga moslashgan. Ular tuproqda yashovchi turli umurtqasiz hayvonlar, jumladan, yomg'ir chuvalchaglarning qonini so'radi. Mingoyoqlilar doimo qorong'ida yashaganligi tufayli ko'zlari rivojlanmagan. Mo'ylovlari, oxirgi oyoqlari va tanasi sirtidagi tuklari tuyg'u vazifasini bajaradi.

Geofillarning erkagi ko'payish davrida tuproqdagi yerosti yo'llari devoriga tortilgan to'r ipiga spermatoforini qo'yib ketadi. Shu yo'ldan tasodifan o'tayotgan urg'ochisi spermatoforni oyog'iga ilashtirib olib, jinsiy teshigiga joylab qo'yadi. Bir necha kundan so'ng urg'ochi mingoyoq 15–30 ta urug'langan tuxum qo'yadi. Urg'ochi giofil tuxumlarini yosh nasli chiqquncha tanasi bilan o'rab yotadi. Yosh nasllari ham bir necha vaqt urg'ochisi g'amxo'rliги ostida yashaydi. Osiyo va boshqa janubiy quruq cho'llarda tarqalgan 7–15 sm kattalikdagi yirik sariq mingoyoq (*Himantharia*) tuproqda 1–1,5 m chuqurlikka tushib aniqlangan.

2. Skolopendralar (Scolopendromorpha), ya'ni katta qirqoyoqlilar turkumi. Skolopendralar eng yirik ko'poyoqlilar, uzunligi 10–26 sm gacha; tanasi 21–23 ta bir xil kattalikdagi bo'g'imlardan iborat. Ular asosan, tropik va subtropik o'lkalarda tarqalgan. Skolopendralar kunduzi pana joylarga bekinib olib, faqat tunda ovga chiqadi. Yassi tanasidagi uzun oyoqlari harakatlanish va o'ljasini tutish uchun xizmat qiladi. Qorin tomoni har ikki bo'g'imida bir juftdan nafas teshiklari bor. Skolopendralar har xil hasharotlar va ular lichinkalari bilan oziqlanadi. 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 to'p ko'zlar bo'ladi. Doimo tuproq ichida yashovchi ko'r qirqoyoqlilarning ko'zlari bo'lmaydi.

Erkak skolopendralar ham ko'payish davrida yerosti yo'liga 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'implari sonining 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 uzuncoyoqlilar (*Scutigera*) turkumi. Tanasi nozik, 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 bering 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-dumi 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 holida ajraladi, D-tanasi kutikula bilan qoplangan. E-kutikulasi epikutikula bilan qoplangan. F-traxeya orqali nafas oladi. G-kutikulasi qalin. H-modda almashinuvida siydik kislota hosil bo'ladi. I-tana bo'g'implari ko'psonli. 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'implarga bo'lingan gavddadan 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 tirnoqqa aylangan.

4. Traxeyalilar qanday sinflarga bo'linadi? A-ikki juft oyoqlilar. B-qalqonlilar. D-qo'poyoqlilar. E-hasharotlar.

5. Malpigi naychalari qanday tuzilgan? A-uzun, B-bir uchi berk, D-ko'p shoxlangan, E-ichki devorida spiral xitin yo'g'onlashuv bor, F-qorin bo'shlig'ida joylashgan, G-naylari nafas teshiklaridan boshlanadi, H-uchki qismi to'qimalarga tarqaladi, I-ikkinchi uchi o'rta va keyingi ichak chegarasiga 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-topshiriq).

9. Simfillar 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-og'iz organlari uch juft, mo'ylovlari oddiy.

10. Pauropodlar uchun xos belgilar: (9. topshiriqqa qarang).

11. Laboyoqlilar uchun xos belgilar: A-og'iz organi 2 juft. B-og'iz organi uch juft. D-mo'ylovlari oddiy, uzun. E-mo'ylovlari oddiy, kalta. F-tana bo'g'implarida oyoqlari ikki juftdan. G-birinchi juft oyoqlari o'tkir tirnoqli jag'oyoqqa aylangan. H-jag'oyoqlari asosida zahar bezlari bor. I-birinchi va oxirgi 1–3 tana bo'g'implarida 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. B-oyoqlari 31–177 juft. D-doimo tuproq ichida yashaydi. E-yirik, uzunligi 10–26 cm. F-tanasi 21–23 bir xil bo'g'implardan iborat. G-ko'zlari rivojlanmagan. H-tuproq hayvonlari qonini so'radi. I-hasharotlar 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-lichinkasi oyoqlari 7 juft. F-boshi ancha yirik. G. Ko'zlari yaxshi rivojlangan.

16. Pashshatutarlar uchun xos belgilar: (16. Topshiriq.)

17. Ko'poyoqlilarning guruhlari va ularga mansub bo'lgan turlarni juftlab yozing: A-simfillar, B-pauropodlar, D-ikki juftoyoqlilar, E-laboyoqlilar: 1-kivsyak. 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-oddiy litobius. 3-oddiy uzunoyoq. 4-mingoyoq.

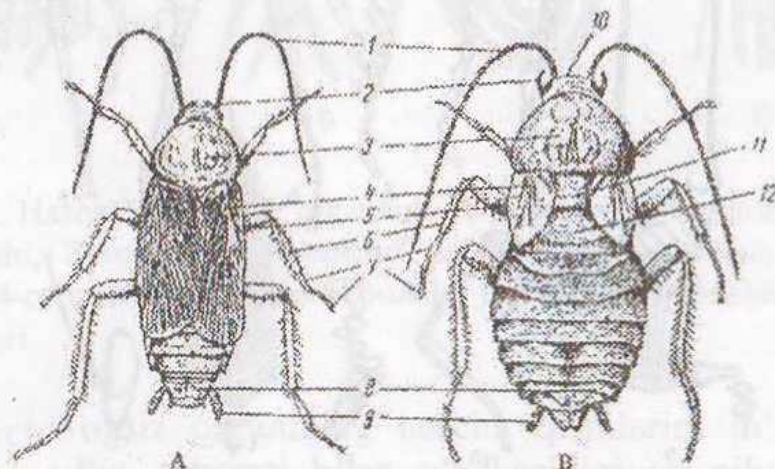
19. Tushunchalar o'rniga 139-rasmdagi raqamlarni yozing: A-jag'oyoqlar, B-1 juft pastki lablar, D-yuqori lab, E-yuqori jag'lar, F-2 juft pastki jag'lar.

VI BOB

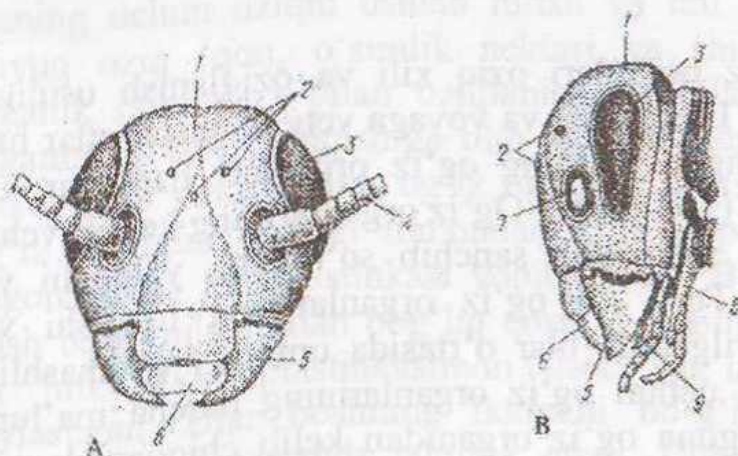
HASHAROTLAR (*JASOCTA*) SINFI

6.1. Hasharotlarning 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'imi birga qo'shilib ketgan bo'lib, umumiy xitin kutikula bilan qoplangan. Boshi harakatchan, tanadan ingichka bo'yin orqali ajralib turadi.

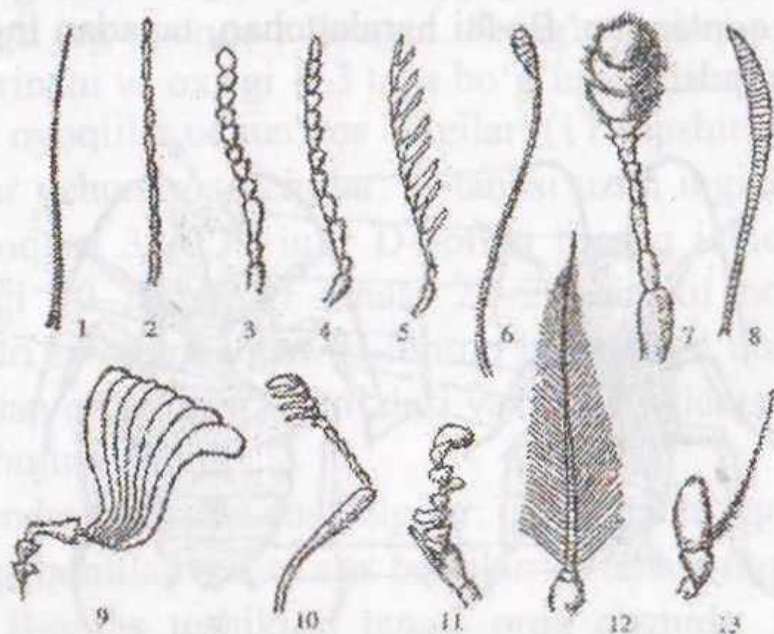


141-rasm. Qora suvarak. A-erkagi va B-urg'ochisining tashqi tuzilishi: 1-mo'ylov, 2-jag'paypaslagichlar, 3-oldko'krak bo'g'imi, 4-ustqanot, 5-son, 6-boldir, 7-panja, 8-qorinning o'ninchi bo'g'imi, 9-tserkilar, 10-bosh, 11-o'rta ko'krak bo'g'imi, 12-orqa ko'krak bo'g'imi.



142-rasm. Hasharotlar boshining tuzilishi. A-oldingi tomondan ko'rinishi, B-yan tomondan ko'rinishi: 1-bosh kapsulasi, 2-oddiy ko'zlar, 3-fasetkali ko'zlar, 4-antenna, 5-maidibula, 6-yuqori lab, 7-mo'ylovlar birikadigan joy, 8-pastki lab, 9-pastki jag'.

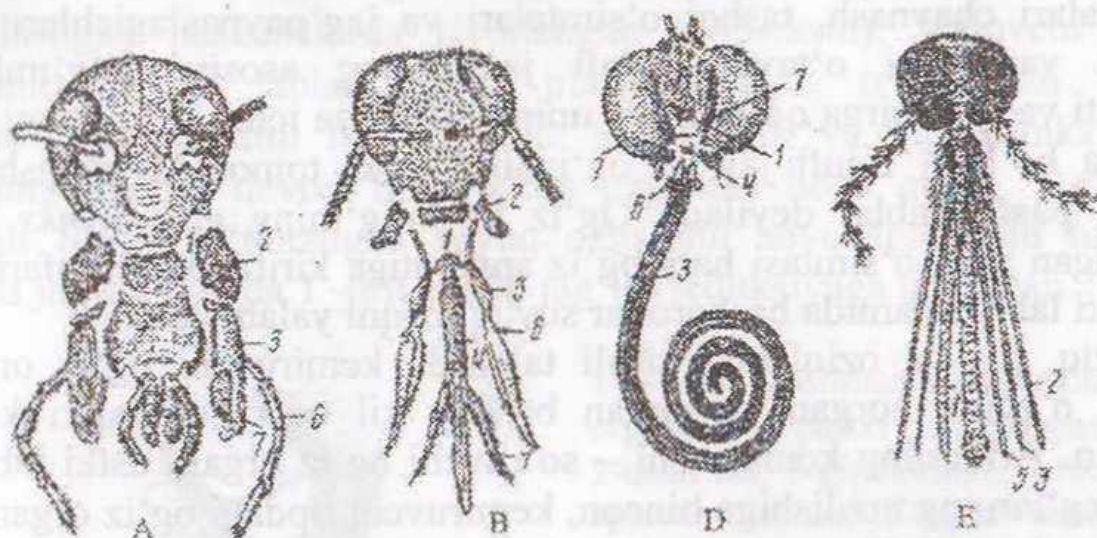
Bosh oldingi uchining ostki tomonida og'iz teshigi yonida bir juft murakkab ko'zlari, ba'zan ular o'rtasida bir necha mayda oddiy ko'zchalari joylashgan (142-rasm). Boshida 4 juft o'simtali, jumladan, bir juft mo'ylovlar (antennalar) bo'ladi. Antennalar akron o'simtali hisoblanadi. Mo'ylovlar xilma-xil 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'simtalar 2, 3, 4-tana bo'g'imlariga tegishli bo'lib, og'iz organlarini hosil qiladi.



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'nog'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 oziqlanadigan 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 ular 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-kemi-ruvchi-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. Quruqlikda 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 qoldiqlar) 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 qoplagichdan 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'simtalar chaynash, tashqi o'simtalar 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'simtalar 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.

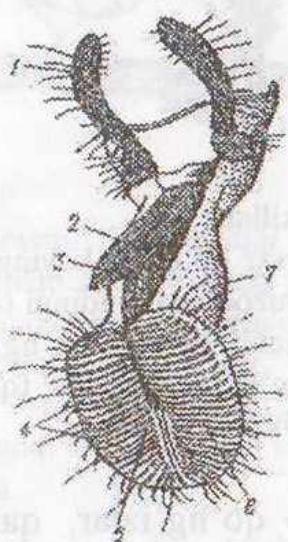
Oziq xili va oziqlanish usuli ta'sirida kemiruvchi og'iz organ tobora o'zgara borgan va undan boshqa xil og'iz organlari kelib chiqqan. Arilarning kemiruvchi – so'ruvchi og'iz organi ustki lab va ustki jag'larning tuzilishiga binoan, kemiruvchi tipdagi og'iz organiga juda o'xshash, lekin pastki jag'lar boshqacha tuzilgan. 1-juft jag'lar o'simtalar cho'zilgan, jag' paypaslagichlari esa reduksiyaga uchragan (144 B-rasm). 2-juft ostki jag'larning ichki o'simtalar birga qo'shib, tarnovga o'xshash tilchani hosil qiladi. Tilcha ustiga 1-juft jag'larning o'simtalar 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 nisbatan kuchli o'zgarishga uchragan. Bu tipdagi og'iz organida ustki lab, ustki jag'lar va ostki lab 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-biri ustiga taxlanganida berk nay hosil bo'ladi. Xartum kapalakning boshi ostida spiralga o'xshash o'ralgan bo'ladi. Spiral yozilib, xartum nektar so'rish uchun gul ichiga kiritiladi. Xartum uzunligi 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 tarnovchaga 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 pashshalarda rivojlangan (145-rasm). Yalovchi og'iz organida ostki lablar 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.



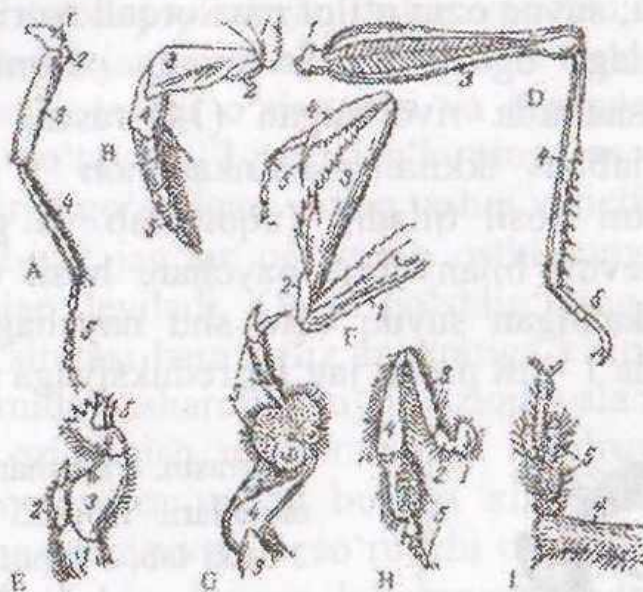
145-rasm. Pashshaning yalovchi og'iz organlari. 1-pastki jag' paypaslagich, 2-ustki lab, 3-gipofarinks, 4-filtrlovchi apparat naylari, 5-og'iz teshigi, 6-pastki lab yuzasi, 7-pastki lab.

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 qoplagichdan tuzilgan. Orqa sklerit – tergite, qorin skleriti – sternite va ikkita yon skleritlar-pleyrite 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 sternite va plevrite, qanotlar esa tergite va plevrite 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).



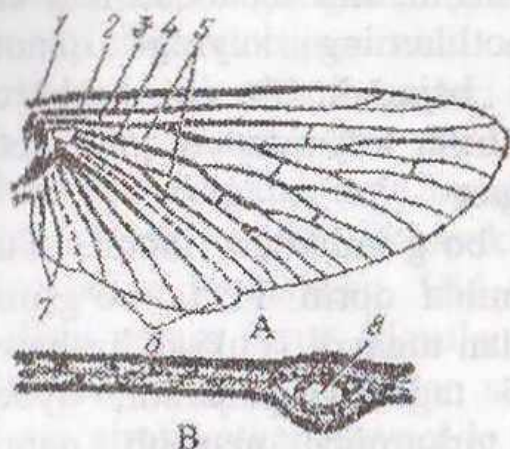
146-rasm. Hasharot oyog'i xillari:

A-yuguruvchi (vizildoq qo'ng'iz), B-suzuvchi (suvsar qo'ng'iz keyingi oyog'i), V-sakrovchi (chigirtka orqa oyog'i), G-kavlovchi (buzoqboshi oldingi oyog'i), E-tutuvchi (beshiktervatar oldingi oyog'i), E-so'rg'ichli (suvsar qo'ng'iz erkagi oldingi oyog'i), J-to'plovchi (asalari keyingi oyog'i), 3-yuruvchi (qiltumshuq qo'ng'iz panjasi): 1-chanoq, 2-o'ynog'ich, 3-son, 4-boldir, 5-panja.

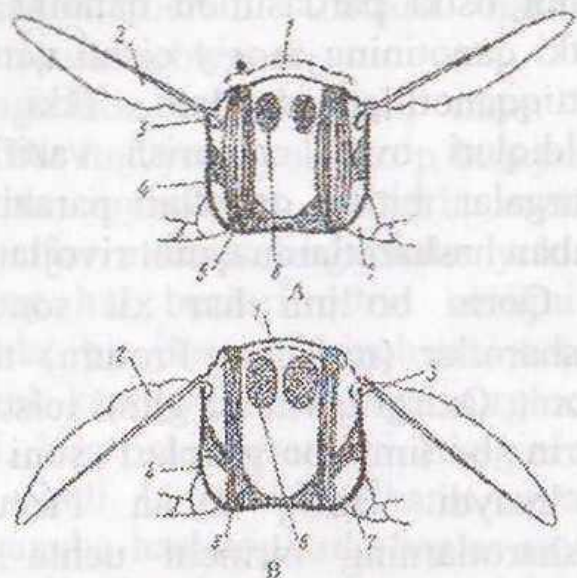
Yuqorida keltirilgan tavsif suvaraklar, qo'ng'izlar, qandalalar, pardaqanotlilar, kapalaklar, chumolilar va boshqa ko'pchilik hasharotlarning yuguruvchi tipdagi oyoqlari uchun xos bo'ladi. Chigirtkalar, chirildoqlar va temirchaklar keyingi oyoqlarining son va boldir bo'g'imi kuchli rivojlangan. Yer qazuvchi 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 qoplagichi 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 guruhlarini 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 qanotining 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-dorzoven-tral muskul, 6-bo'ylama muskul, 7-oyoq-larning 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 richagdan iborat. Qanotlar ko'krak tergitalari 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 tergitalarni 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 bir qancha kichikroq muskullar hasharotlarning o'z tana o'qi atrofida burilishi uchun xizmat qiladi. Yirikroq hasharotlar (kapalaklar) qanotlarini bir 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'implari soni 4–5 tagacha qisqaradi; oyoqlari bo'lmaydi. Biroq tuban Protura turkumiga mansub qanotsiz hasharotlarning birinchi uchta qorin bo'g'implarida juda mayda qorinoyoqlar saqlanib qolgan. Tizanurlarning hamma qorin bo'g'implarida maxsus o'simtalar-grifelkalar rivojlangan. Suvaraklarning oxirgi qorin bo'g'implarida ham bir juft grifelkalar saqlanib qolgan. Birmuncha tuban tuzilgan hasharotlar (suvaraklar, chigirtkalar va boshqalar)ning oxirgi qorin bo'g'implarida maxsus o'simtalar – serkilar bo'ladi. Urg'ochi hasharotlarning oxirgi qorin bo'g'imida joylashgan uch tavaqali tuxum ko'ygichi ham qorin oyoqlardan kelib chiqqan.

Tana qoplagichi 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 qidmaydi. Kutikula tarkibiga kiradigan oqsil moddalar uni pishiq qiladi. Kutikula sirtida joylashgan qillar, tuklar va boshqa o'simtalar termoregulyatsiya, sezgi, muhofaza va boshqa vazifalarni bajaradi.

Hasharotlar tana qoplagichining 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 qoplagichida hid taratish, mum ishlab chiqarish va tullash bezlari bor. Bir hujayrali yoki ko'p hujayrali hid bezlari tananing har 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 Odatda, 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 yalayotganida 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'imi 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 ko'rsatmaydi.

Tes topshiriqlariag 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'ylovlari 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'ylovlari, 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 reduktsiyaga uchragan, D-qanotlar yo'qolib ketgan, E-oldingi qanotlar asosi qalinlashgan, F-qanotlari tangachalar bilan qoplangan: 1-pashshalar, 2-kapalaklar, 3-qo'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-og'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, 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'rlangan, I-to'rlar 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 berk uzun nayni hosil qiladi, I-2 juft ostki jag'lar ichki o'simtasi tilchaga aylangan, I-xartum bosh ostiga o'ralgan, J-tilcha ustiga 1 juft jag' o'simtali naycha hosil bo'ladi. K-ustki jag'lar oziqlanishda ishtirok etmaydi.

12. So'ruvchi og'iz organlari qanday tuzilgan? (11-topshiriq).

13. 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 gipofarinks ostki lab devori bilan birga naycha hosil qiladi. F-ostki lab filtrlovchi apparatni hosil qiladi. G-g'ilof 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 organi qanday tuzilgan? (13-topshiriq)

15. Hasharotlarning tana qoplagichi qanday tuzilgan? A-kutikula, gipoderma va muskuldan iborat. B-kutikula gipoderma va bazal membranadan iborat. D-epikutikulasi 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 tuzilishiga tegishli nomlar o'rniga 14-rasmdagi raqamlarni yozing: A-o'rta 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

6.2. Hasharotlarning ichki tuzilishi

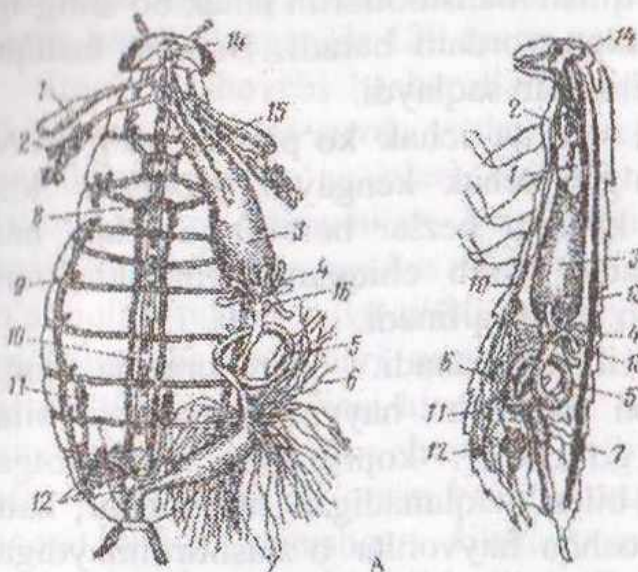
Muskullari. Hasharotlar tanasida 1, 5 mingdan 2, 4 minggacha ixtisoslashgan, asosan, ko'ndalang targ'il tolali muskullar bo'ladi. Ko'krak va oyoq muskullari, ayniqsa, yaxshi rivojlangan, kutikula ichki yuzasiga birikadi. Hasharotlarning muskullari umurtqalilardan boshqacharoq tuzilgan. Ularda yadrolar 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 yupqa sarkoplazma qavatida joylashgan. Hasharotlar muskullari bitta nerv impulsiga javoban bir necha marta qisqarishi tufayli juda tez qisqaradi. Qanot muskullari sekundiga 1000 martagacha qisqaradi.

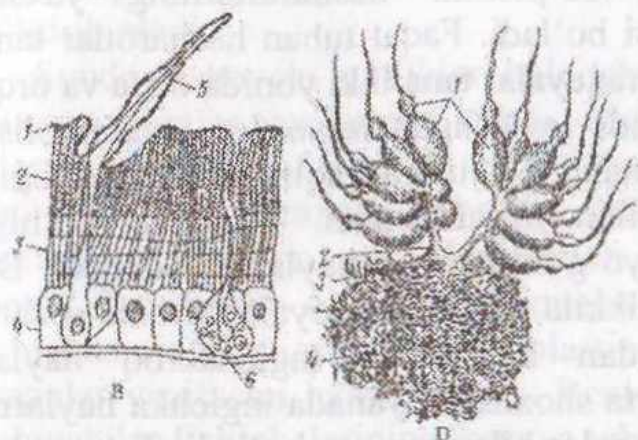
Ishlayotgan muskullar ajralib chiqadigan issiqlik hisobiga hasharotlar tana harorati ko'tariladi. Shu sababdan uchib borayotgan hasharot tanasi harorati atrof muhit haroratiga nisbatan yuqori bo'ladi. Uchishda ko'krakni siquvchi *dorsoventral muskullar* katta ahamiyatga ega. Ko'krak orqa-qorin yo'nalishida 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 keyingi 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 tarkibidagi qichitqon moddalar terini qitiqlab, qon so'rilayotgan joyga qon oqib kelishini kuchaytiradi. Arilarning so'lak bezlari sekreti keyingi bilan aralashib, asal hosil qiladi. Ishchi arilarning maxsus halqum bezlari "*asalari suti*" deb ataladigan oqsil modda ajratib chiqaradi. Bu modda bilan arilar ona ari 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 keyingi bo'limlardan iborat (149, 150-rasm). Oldingi ichak qisqa halqumdan boshlanadi. Halqum ingichka va uzun qizilo'ngach bilan tutashgan. Qizilo'ngachning keyingi qismi kengayib jig'ildonga aylanadi. Jig'ildon oziq to'planadigan organ bo'lib, undan oziq oz-ozdan ichakning keyingi qismiga o'tadi. Ishchi asalarilar jig'ildoniga keyingi yig'adi. Bu yerda keyingi so'lak bezlari sekreti bilan aralashadi. Arilar bu suyuqdikni jig'ildondan kataklarga to'kadi. Kataklarda suyuqlik *eying* aylanadi. Qattiq oziq bilan oziqlanadigan suvaraklar, to'g'riqanotlilar, yirtqich qo'ng'izlarda jig'ildondan keyin kavshovchi oshqozon joylashgan. Oshqozon devori kutikulasi qattiq bo'rtmalar shaklidagi tishchalar hosil qiladi. Tishchalar yordamida oziq qaytadan maydalanadi.



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'simtali.



150-rasm. Qora suvarakning tuzilishi: A-kutikulasii: 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.

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'simtalar* bo'ladi. Qo'ng'izlarda bunday o'simtalar juda ham 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, keyingi 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 keyingi 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, keyingi 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'ngxo'r koprofaglar, chiriyotgan o'simlik va hayvon qoldiqlari bilan oziqlanadigan saprofaglar, hatto pat, sochi, mum, shox kabi boshqa hayvonlar o'zlashtirolmaydigan oziqqa moslashgan keratofaglar, har xil oziqlanadigan polifaglar bor.

Nafas olish sistemasi. Ko'pchilik hasharotlarning yaxshi rivojlangan traxeyalar sistemasi bo'ladi. Faqat tuban hasharotlar tana qoplagichi orqali nafas oladi. Traxeyalar tana ikki yonida o'rta va orqa ko'krak, 8 ta qorin bo'g'imlarida 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 solishtirma 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, kamharakat hasharotlarning stigmallari 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'shashi 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 qandalalari, suv qo'ng'izlari, chivinlar lichinkasi) yoki suvda erigan kislorod bilan (ninachilar, buloqchilar, kunliklar lichinkasi) nafas oladi. Atmosfera havosidan nafas oladigan hasharotlar havo saqllovchi bo'shliqlar, tuklar, havo o'tkazish naylari yoki boshqa moslamalarga ega. Suv chayonchalari qornining 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 elitrasi (ust qanoti) ostida joylashgan. Elitra tanaga zich yopishmasdan uning ostida havo kamerasi hosil bo'ladi. Qo'ng'iz suv yuzasiga ko'tarilib, qornining keyingi uchini suvdan chiqaradi va elitrasi 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, lo'komotor organlar vazifasini ham bajaradi. Bontosda yashaydigan kunliklar va buloqchilar lichinkalarining traxeya jabralari ipsimon shaklda bo'ladi. Ular voyaga etib, quruqlikka chiqayotgan davrda traxeya jabralari yo'qolib, tashqi 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 keyingi uchi berk, ichki bo'shlig'i ko'ndalang to'siqlar 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 teshikchalari (ostiylar) bor. Aorta bosh yaqinida tana bo'shlig'iga ochiladi; gemolimfa aortadan ana shu

bo'shliqqa kelib tushadi. Yurakni yurakoldi sinusi o'rab turadi. Bu sinus tana bo'shlig'idan mayda teshikchali yupqa diafragma parda orqali ajralib turadi.

Yurakning ostida diafragmaga 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 keyingi 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 bog'liq. Masalan, arvoh 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 o'xshash qon elementlari va gemoglobin ham bo'lmaydi. Gemolimfa esa rangsiz, sarg'ish yoki yashil tusda bo'ladi. Faqat xironomidlar lichinkasi gemolimfasida gemoglobin bo'lganligi sababli qoni qizil bo'ladi. Hasharotlar gemolimfasida fagotsitar hujayralar – gemotsitlar bo'ladi.

Bir qancha hasharotlar gemolimfasi tarkibida zaharli moddalar bor. Ayrim qo'ng'izlar (xonqizi, malhamchi qo'ng'iz) oyoq bo'g'imlaridagi teshiklaridan gemolimfasi mayda tomchi holida chiqib turadi. Zaharli gemolimfa hasharotlarni boshqa yirtqich hayvonlarga yem bo'lib ketishdan saqlab qoladi.

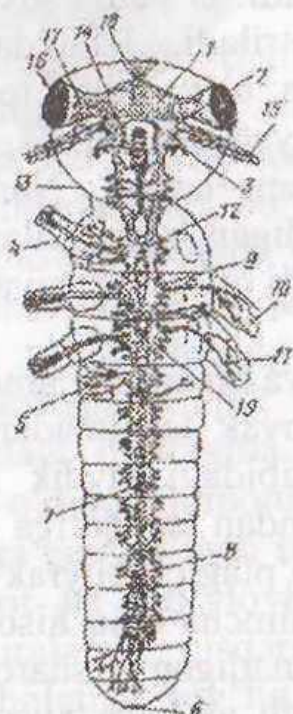
Ayirish sistemasi. Hasharotlar ayirish sistemasi o'rta ichak bilan orqa ichak chegarasida joylashgan malpigi naychalaridan iborat. Bu naychalar orqa ichak o'simtalaridan iborat bo'lib, ektodermadan kelib chiqqan. Ularning soni bir juftidan bir necha yuz juftgacha, to'g'riqanotlilarda 120; pardaqanotlilarda 150 juftgacha yetadi. Shira bitlari va ayrim tuban hasharotlarda malpigi naychalari bo'lmaydi. Ko'pchilik hasharotlarda malpigi naychalari devori muskullar bilan taminlangan bo'lib, qisqarish xususiyatiga ega. Naychalarning tana bo'shlig'ida osilib turgan qismining uchi berk, ikkinchi uchi esa o'rta

ichak bilan orqa ichak chegarasida ichak bo'shlig'iga ochiladi. Almashinuv mahsulotlari siydik kislotasi tuzlari holda gemolimfadan naychalarga u yerdan ichak bo'shlig'iga tushadi. U yerda suv keyingi bezlari yordamida gemolimfaga qayta so'riladi. 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 bo'lmaydi.

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 *fagotsitar 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.



151-rasm. Hasharotlar markaziy nerv sistemasi. 1-3-bosh miyaning oldingi, o'rta va keyingi bo'limlari, 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.

Hasharotlarning murakkab xulq-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.

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 aksonlar orqali gemolimfaga oqib keladi. Neyrosekretlar rivojlanish, moddalar almashinishi, tuliash 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'surotlarni qabul qiluvchi mexanoretseptorlar, xemoretseptorlar, termoretseptorlar va fotoretseptorlar bor. Hasharotlarning retseptorlari juda sezgirligi 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 maydonining 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 qoplagichi 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'ylovlarida 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 qoplagichi bilan harakatchan qo'shilgan. Eshitish funksiyasini xordotonal sensillalar, ya'ni *skolpoforlar* deb ataladigan mexanoretseptorlar bajaradi.

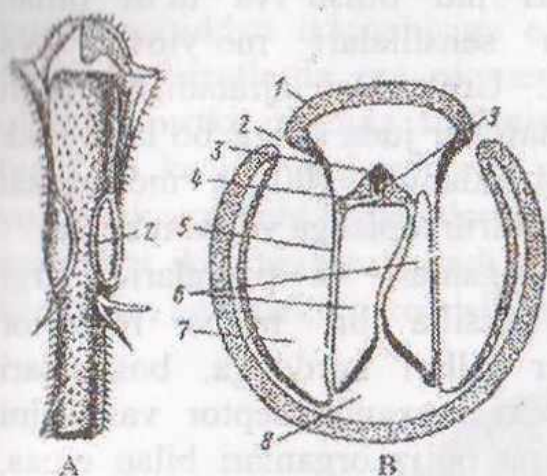
Sensillalar alohida yoki guruh bo'lib joylashib, xordotonal organlarni hosil qiladi. Odatda, ular kutikulaning yumshoq qismlari, oyoq va tana bo'g'imlarining ostki yuzasi bilan bog'langan past chastotali tebranishlarni qabul qiladi. Ayrim hasharotlar (pashshalar) mo'ylovlarida joylashgan xordotonal organlar yuqori chastotali tebranishlarga ham sezgir bo'ladi. Xordotonal 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 mexano-retseptor sensillalarning tuzilishi. 1-sezgir tukcha, 2-kutikula, 3-kutikula naycha, 4-ko'rinishi o'zgargan xivchin, 5-sezgir hujayraning periferik o'simtasi, 6-sezgir hujayra, 7-sezgir hujayraning markaziy o'simtasi.

Hasharotlarning timpanal organlari oldingi oyoqlar boldiri (temirchaklar, chirildoqlar, buzoqboshi), ko'krak (suv qandallari), qorin (chigirtkalar, jizildoqlar, ayrim qattiqqanotlilar), yoki qanotlarda (to'rqa-notlilar) 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 keyingi qismida joylashgan ikkita tor tirqish bilan boshlanadi (153-rasm). Bu tirqishlar nog'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.



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.

Hasharotlarning timpanal organlari sekundiga 15000–175000 gacha tovush tebranishlarini qabul qiladi. Ular ayniqsa ultratovush tebranishlariga sezgir bo'ladi. Tunlam kapalaklar ko'rshapalaklar tarqatadigan 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.

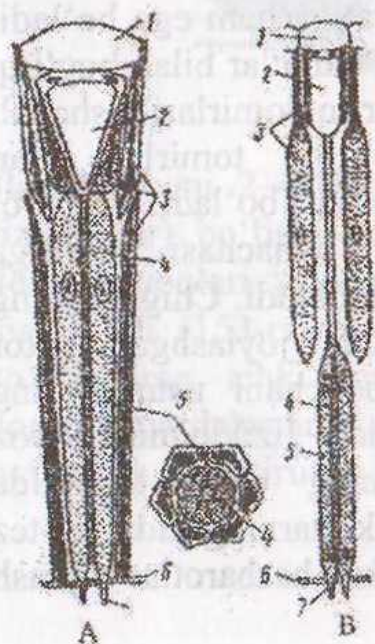
Qanotli hasharotlar mo'ylovlari asosida joylashgan *Jonston organ* uchishda tezlikni boshqarishga yordam beradi. Eshitish organlari – rivojlangan hasharotlar ovoz chiqarish xususiyatiga ham ega bo'ladi. To'g'riqanotlilarning ovoz chiqarish xususiyati qanotlar bilan bog'liq. Temirchaklarning oldingi chap qanotidagi ayrim tomirlari tishchali kamonchaga 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 ishqalaydi 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. Jizildoqning 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 molekulasi aralashganini ham sezadi. Hid oziqni qidirib topishga 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 og'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 jag' paypaslagichlarida havo namliginisezadigan 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).

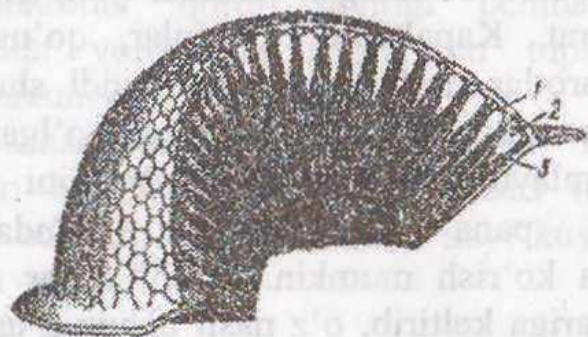


154-rasm. A-kunduzgi va B – kechki hasharotlar ommatidlarining tuzilishi.

1-gavharning tiniq qismi, 2-billur konus, 3-pigment hujayralar, 4-rabdom, 5-sezgir hujayralar, 6-bazal membrana, 7-sezgir hujayralarning asosiy o'simtasi.

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. Kunduzgi

hasharotlarda hujayralardagi 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 hujayralaridan ketadigan nerv uchlari ko'rish nervlarini hosil qiladi.



155-rasm. Hasharotlar fasetkali ko'zining tuzilishi. 1-gavhar-tiniq kutikula, 2-billur konusi. 3-ommatidlar o'rtasidagi pigment.

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-biridan pigmentli hujayralar bilan ajralgan bo'lib, ommatidlar nurning faqat tik tushadigan qismini qabul qiladi. Yorug'likning qiya tushadigan qismi pigmentli hujayralar 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'lqinli 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 bo'lgan 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 pardaqanotlilarda 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'simalarning 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, 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'liga tushadi. Ikkala tuxum yo'li bitta jinsiy qinga birlashadi. Bu qinga urug'qabul qilgich va kuyikish xaltasi ochiladi. Urug'lanish davrida erkagina 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 keyingi 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-stigmalar.

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-ostiylar.

4. Hasharotlar sezgi organlari va ularga xos belgilarni juftlab yozing: A-trixoid sensilla, B-bazikonoid sensilla, D-xordotonal 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'simtalaridan iborat, H-stigmalarining yopuvchi muskullari bor, I-asosiy qismi tana bo'shlig'ida erkin joylashgan, J-bir uchi keyingi ichak bo'shlig'iga ochiladi. K-stigmalaridan 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-ao'rtasi 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'simtali, L-jinsiy bezlar, M-urug'don, N-so'lak bezi rezervuari, O-orqa ichak.

6.3. Hasharotlarning ko'payishi va rivojlanishi

Ko'payishi. Hasharotlar faqat jinsiy yo'l bilan ko'payadi. Suvaraklar birdaniga 16 ta tuxum qo'yib, tuxumylarini 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'oqyasarlilar 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

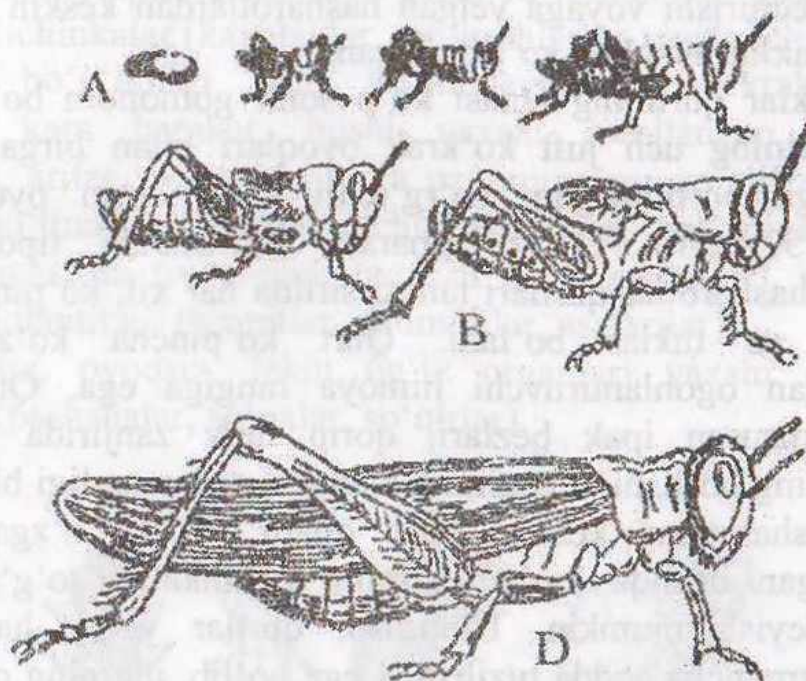
yana pedagenetik lichinkalar rivojlanadi. Ba'zi hasharotlar, masalan, yaydoqchilarning ko'payishida *poliembrioniya* kuzatiladi. Bu hodisa tuxum hujayrasini maydalanish davrida bir qancha mustaqil rivojlanish xususiyatiga ega bo'lgan guruhlariga ajralishi va har bir guruhdan alohida lichinkalar rivojlanib 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'poyoqlilardagi singari qoldiq *anamorfoz* rivojlanish deyiladi. Boshqa hasharotlarda tuxumdan chiqqan lichinkaning qorin bo'g'imlari to'liq anamorfozsiz rivojlanadi.

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.

Evolyutsion 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 guruhlariga 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-rasm).



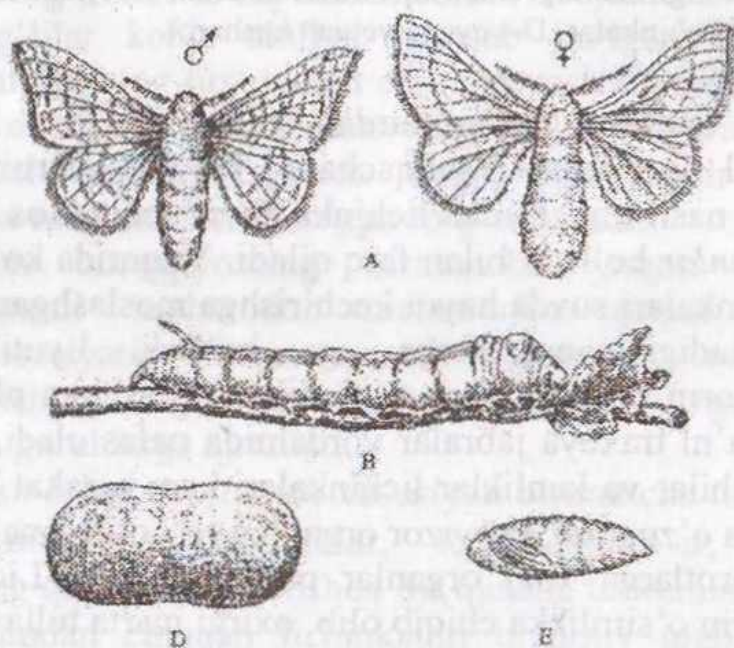
156-rasm. Chigirtkaning chala metamorfoz bilan rivojlanishi. A-tuxum, B-har xil yoshdagi lichinkalar, D-voyaga yetgan hasharot.

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 yo'qolib, imaginal (voyaga yetgan hasharotlarga xos) organlar paydo bo'ladi. Lichinkalar suv yuzasiga, keyin o'simlikka chiqib olib, oxirgi marta tullaydi va voyaga yetgan davriga o'tadi. Ninachilar imago davrida tullamaydi. Kunliklar lichinka po'stidan chiqqandan so'ng qanotli subimago (imagodan oldingi) davrini boshdan kechiradi. Subimago yana bir marta tullab, imagoni hosil qiladi.

To'liq o'zgarish bilan rivojlanish qanotli yuksak hasharotlar, ya'ni qattiqqanotlilar, tangacha qanotlilar, ikki qanotlilar, parda qanotlilar va boshqalar uchun xos. Ular lichinkasining tanasi chuvalchangsimon shaklda bo'lib, ko'pincha "qurt" deb ataladi. Lichinkalarning tuzilishi

va hayot kechirishi voyaga yetgan hasharotlardan keskin farq qiladi. Buni kapalaklar misolida ko'rib chiqamiz.

Kapalaklar qurtining tanasi ko'p sonli gomonom bo'g'imlardan iborat. Qurtning uch juft ko'krak oyoqlari bilan birga besh juft, bo'g'imlarga bo'linmagan, so'rg'ichli kalta qorin oyoqlari ham bo'ladi (157-rasm). Og'iz apparata kemiruvchi tipda tuzilgan ko'pchilik hasharotlar qurtlari tanasi sirtida har xil, ko'pincha zaharli o'simtalar va tuklar bo'ladi. Qurt ko'pincha ko'zga yaxshi tashlanadigan ogohlantiruvchi himoya rangiga ega. Qurtlar ichki tuzilishi, xususan ipak bezlari, qorin nerv zanjirida ko'p sonli gangliylarning bo'lishi, ichagining kuchli rivojlanganligi bilan voyaga yetgan hasharotdan keskin farq qiladi. To'la o'zgarish 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.



157-rasm. Tut ipak qurtining to'liq metamorfoz bilan rivojlanishi. A-kapalak, B – qurt, V-pilla, G-pilladan chiqarib olingan g'umbak.

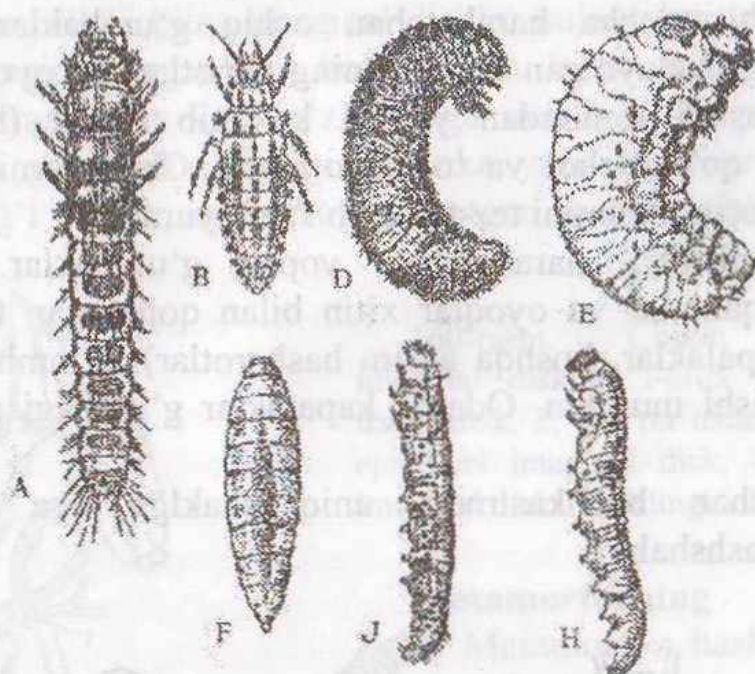
To'liq metamorfoz bilan rivojlanadigan hasharotlar qurtlari 4 xil guruhga ajratiladi (158-rasm):

– uch juft ko'krak oyoqli chuvalchangsimon lichinkalar (qo'ng'izlar);

– ko'krak oyoqlari bilan birga qorin bo'limida ham soxta oyoqlari bo'ladigan lichinkalar (kapalaklar, 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 pardaqaqnotlilar), yoki ularni emagasi oziqlantiradi (termitlar, chumolilar, asalarilar);

– boshsiz, oyoqsiz, lekin 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 yetgan 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.

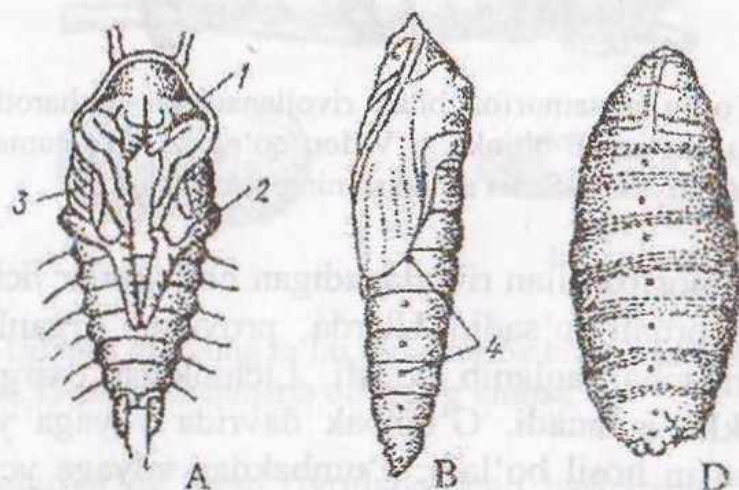
Malhamchi qo'ng'izlar tuxumidan boshi va jag'lari yirik bo'lgan juda serharakat triungulid lichinka chiqadi. Lichinka chigirtkalarining tuproq ichidagi tuxum xumchasini qidirib topib, uning ichiga kirib u yerda ikkinchi lichinkalik davriga o'tadi. Lichinkaning tanasi chuvalchangsimon, oyoqlari juda kalta 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 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). Chivinlarning suvdagi g'umbaklari qorin tomonini tez-tez egib suzib yuradi.

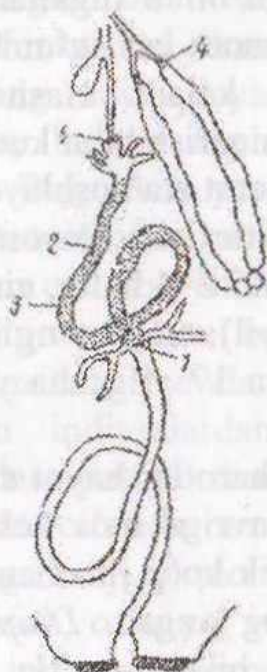
- erkin, qisman harakatchan yopiq g'umbaklar. Ularning boshlang'ich qanotlar va oyoqlar xitin bilan qoplangan tanaga zich yopishgan (kapalaklar, boshqa ayrim hasharotlar). G'umbak tanasini biroz qimirlatishi mumkin. Odatda kapalaklar g'umbagi pilla ichida rivojlanadi.

- harakatchan bochkasimon, aniq shaklga ega bo'lmagan g'umbaklar (pashshalar).



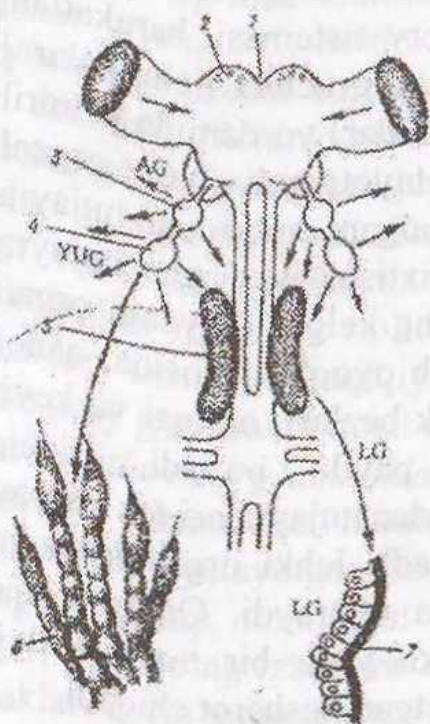
159-rasm. Hasharotlar g'umbaklari: A-qo'ng'izning ochiq (erkin) g'umbagi. B-kapalakning yopiq g'umbagi. V-pashshaning yashirin (bochkasimon)g'umbagi: 1-antenna, 2-oyoq, 3-qanotlar boshlang'ichi, 4-stigmalar.

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, bo'iqasimon massaga aylanadi. Voyaga yetayotgan hasharot organlari maxsus *imaginal disk* (160-rasm) deb atalgan embrional hujayralar hisobidan hosil bo'ladi. Imaginal disklar ixtisoslashmagan hujayralar to'plamidan iborat. Ular lichinka tanasining kelgusida yangi organlar hosil bo'ladigan joylarida, masalan, yurish oyoqlari ascida, qanotlar hosil bo'ladigan qismida, ichakning so'lak bezlari, oldingi va keyingi qismi hosil bo'ladigan bo'limlarida paydo bo'ladi. Lichinka to'qimalari yemirilishi bilan imaginal disklar hujayralari tez ko'payib, ixtisoslagan haqiqiy organlarni hosil qiladi. Ichki organlardan nerv sistemasi va traxeyalar kam o'zgarishga uchraydi. Organlar qayta qurilishi bilan g'umbak ichidagi lichinka yana bir marta tullaydi; g'umbak qobig'i yorilib, undan voyaga yetgan hasharot chiqadi.



160-rasm. Chivin ichagidagi imaginal disklar. 1-orqa ichak uchun halqa disk, 2, 3-o'rta ichak muskuli va epiteliysi imaginal disk, 4-so'lak 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 o'tib, to'planadi; 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 nazorat 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 bo'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.

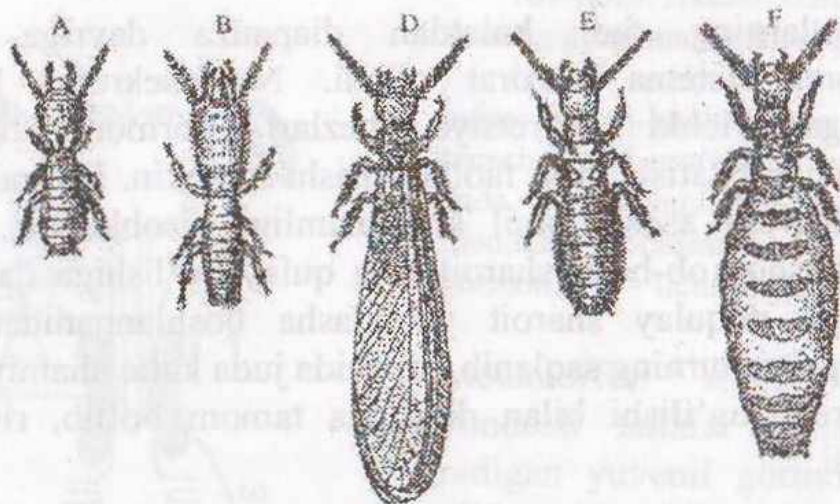
Hasharotlar hayotida mavsumiylik. Hasharotlar hayot siklining ayrim bosqichlari yil faslining ma'lum bir davriga mos keladi. Bu hodisaga *mavsumiylik* deb ataladi. Mavsumiylik ko'p jihatdan hasharotlar uchun xos bo'lgan diapauza bilan bog'langan. *Diapauza* – o'sish va rivojlanishning juda sekinlashuvi 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 neyrogumoral sistema nazorat qiladi. Neyrosekretor hujayralar boshqaradigan ichki sekretiya 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, 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 evolyutsiya davomida individlar orasida mehnat taqsimotini yuzaga keltirgan. Ulardan bir guruhi in qurishga, boshqalari oziq yig'ish, uchinchi guruhlari 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-rasmi). 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



162-rasm. Termitlar polimorfizmi. A – ishchi, B – navkar, V – qanotli erkak, G – yosh urg‘ochisi, D – voyaga yetgan urg‘ochi.

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 inning 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.

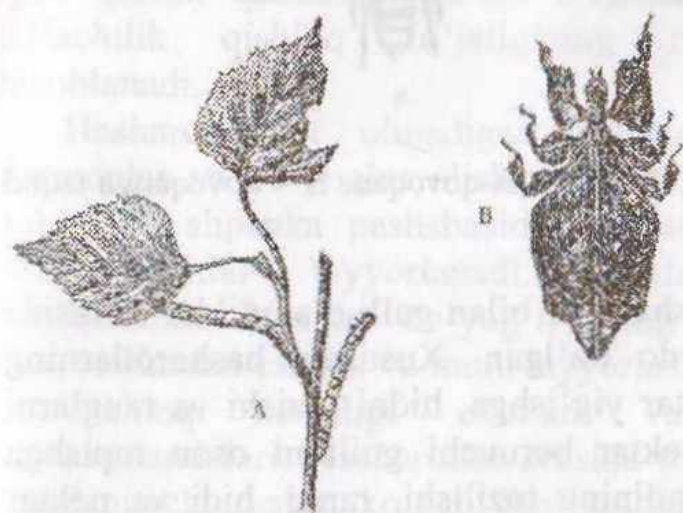
Hasharotlar jamoasining oziqlanishida nektar, gul changi yig‘ish, boshqa hayvonlarni ovlash bilan bir qatorda maxsus "xo‘jalik yuritish" ham katta ahamiyatga ega. Xuddi shu maqsadda termitlar o‘z uyasida zamburug‘ o‘stirishadi. Ular zamburug‘ gifidan uzib olib ta‘til qilib turishadi. Urg‘ochi termit 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 evolyutsiyaning 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 sezdirmasdan 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 alfozda bir soatdan ortiqroq turishi mumkin. Janubiy Amerikada tarqalgan bir qo'ng'izchaning ko'rinishi hayvonlar ekskrementini eslatadi.

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.

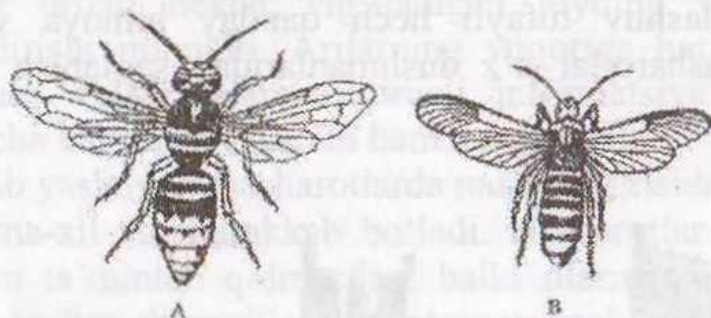


163-rasm. Hasharotlarning niqoblanishi. A-odimchi kapalak qurtini mayda shoxchaga taqlid qilishi. B-seylon bargsimon cho'pchisi.

Hasharotlarning ogohlantiruvchi rangi ham himoya rangining o'ziga xos bir shakli hisoblanadi. Odatda, biron ishonchli himoya vositasiga, masalan zaharli nayzasiga ega bo'lgan (arilar), zaharli yoki badbo'y hidli bezi (kapalaklar qurti) yoki qoni zaharli hasharotlar (malhamchi, xonqizi) 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'gan 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).

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 ikkiqanotlilar, kapalaklar, qisman qo'ng'izlar ham ishtirok etadi. Grechixa, kungaboqar kabi o'simliklar faqat hasharotlar bilan changlanadi. Hasharotlar yordamida changlanadigan o'simliklar *entomofil* deyiladi.



164-rasm. Hasharotlarning taqlid qilishi. A-qovoqari, B – qovoqariga taqlid qiladigan kapalak

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 ajrata 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 hasharotlarning evolyutsiyasi 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 deyarli 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 qoldiqlari 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 xazonining 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-nekrofaglar va go'ngxo'r-kaprofaglar 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 qo'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 pashshasidan 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.

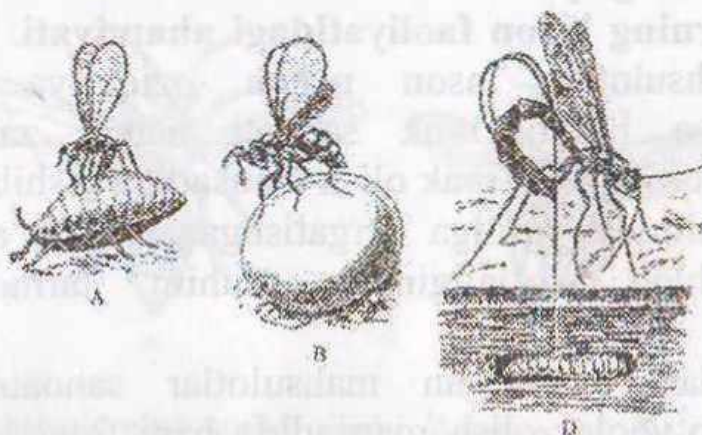
Qishloq xo'jaligi ekinlari va oziq-ovqat mahsulotlari zararkunandalari. Hasharotlar orasida tirik o'simlik to'qimalari bilan oziqlanuvchi turlari ko'pchilikni tashkil qiladi. Ulardan bir qancha turlari qulay sharoitda tez ko'payib, qishloq xo'jalik ekinlari va bog'larga katta ziyon yetkazadi. Hasharotlar 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 hududlariga 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 lunalar*.)

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 choralari 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 yaydoqchilardan trixogramma va gabrabrakon, yirtqich hasharotlardan tillako'z va yetti nuqtali xonqizi 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 (*Icerya purchasi*)ga 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 borilmoqda. 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 ketgan, B-birlamchi qanotsiz hasharotlar, D-oyoqdumlilar, G-chigirtkalar, F-mo'ylovsizlar, G-qandalalar, H-qo'shdumlilar, I-buloqchilar.

6. Chala o'zgarish bilan rivojlanish qanday sodir bo'ladi? (4.topshiriq)

7. Chala o'zgarish bilan rivojlanadigan hasharotlar turkumlarini ko'rsating. A-tangacha qanotlilar, B-burgalar, D-bitlar, E-to'g'riqanotlilar, F-ninachilar, G-qattiqqanotlilar, H-parda-qanotlilar, I-beshiktebratarlar, J-teng qanotlilar, K-ikki qanotlilar, L-to'r-qanotlilar, M-yarim qattiqqanotlilar.

8. To'liq o'zgarish bilan rivojlanadigan hasharotlar qurtlari uchun xos 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 (7.topshiriq).

10. Hasharot qurtlaring 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'umbaklar xillari. (10.topshiriq).

12. Lichinka xillari va ularga mansub hasharotlarni aniqlang: A-boshsiz va oyoqsiz, harakatchan, B-boshli va oyoqli, chuvalchangsimon, D-ko'krak 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 parda-qanotlilar, 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 guruhlarini 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-metamorfoz, I-anamorfoz: 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 biologik qarshi kurashda foydalaniladi? A-beshiktebratarlar, B-yirtqich pashshalar, D-etti nuqtali xonqizi, E-tillako'z, F-trixogrammalar, G-itseriya, H-vizildoq qo'ngizlar, I-gabrobrakon.

17. Terminlar va ular ma'nosini juftlab yozing: A-entomofag, B-Mimikriya, D-poliembrioniya, E-yuvenil garmon, F-diapauza, G-imaginal disk, H-ekdizon: 1-fiziologik tinim holat, 2-taqlid qilish, 3-hasharotxo'r, 4-bitta tuxumdan ko'p embrion hosil bo'lishi, 5-tullash gormoni 6-embriion hujayralar to'plami, 7-g'umbakni imagoga aylanishiga ta'sir qiladigan gormon.

6.4. 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, xashaklar orasida, daraxt to'nkali 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.

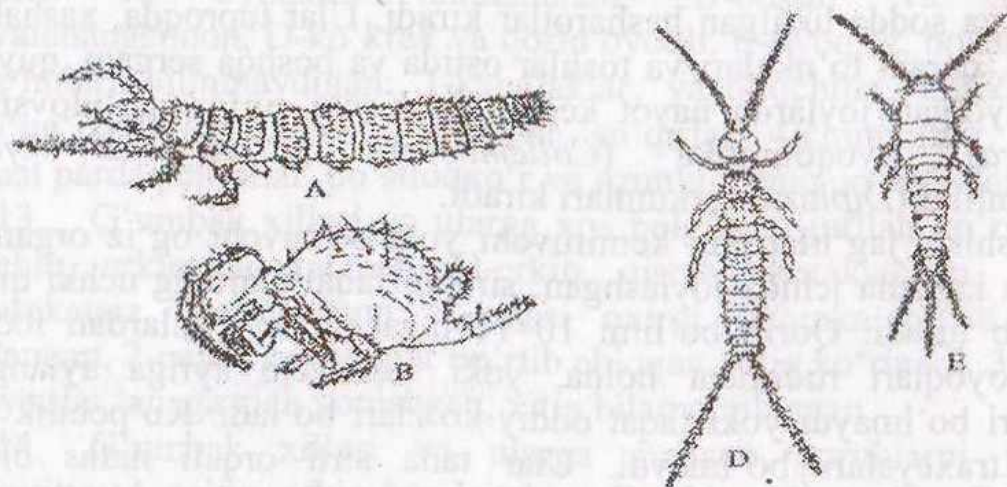
Yashirin jag'lilarning kemiruvchi yoki so'ruvchi og'iz organlari maxsus kapsula ichida joylashgan; sirtidan faqat ularning uchki qismi ko'rinib turadi. Qorin bo'limi 10-11 tagacha bo'g'imlardan iborat, qorin oyoqlari rudiment holda, yoki sakrovchi ayriga aylangan. Ko'zlari bo'lmaydi yoki faqat oddiy ko'zlari bo'ladi. Ko'pchilik tur-larida 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 sistemasi yaxshi rivojlangan. Ochiq jag'lilar orasida faqat qildumlilar turkumining vakillari birlamchi qanotsiz hasharotlar hisoblanadi.

Ochiq jag'lilar birlamchi qanotsiz hasharotlar (*Apterygota*) va qanotli hasharotlar (*Pterygota*) bo'limlariga ajratiladi. Birlamchi qanotsizlar bo'limi faqat qildumlilar turkumidan iborat. Qanotli hasharotlar bo'limi qanotining tuzilishiga binoan, qadimgi qanotlilar va yangi qanotlilarga; rivojlanishiga binoan, chala metamorfoz va to'liq metamorfoz bilan rivojlanadigan hasharotlarga ajratiladi.

Birlamchi qanotsizlar (*Apterygota*) bo'limi. Qildumlilar (*Thysanura*) turkumi. Qildumlilar tanasi cho'ziq, uzunligi 8–20 mm, tangachalar bilan qoplangan. Qorin bo'limi o'nta bo'g'imdan iborat. Qorin oyoqlari rudimenti saqlanib qolgan (166-rasm). Qorin bo'limining keyingi tomonida uchta ko'p bo'g'imli dum o'simtasi bor. Og'iz organlari kemiruvchi tipda tuzilgan; oddiy va fasetkali ko'zlari bor. Chala o'zgarish orqali rivojlanadi. Qildumlilar – juda harakatchan hasharotlar. Ular toshlar va barglar ostida, o'simlik qoldiqlari orasida hamda tuproqdagi yoriqlar va hatto xonadonlarda ham uchraydi.



166-rasm. Tuban hasharotlar. A-mo'ylovsizlar (protura), B-oyoqdumli smintur, D-qo'shdum kampoda, E-qildum.

O'simlik qoldiqlari bilan oziqlanadi. 400 ga yaqin turi ma'lum. Qand tangachalisi (*Lepisma saharina*) va maxilis (*Machilis*) urug'i turlari keng tarqalgan.

6.5. Qanotli hasharotlar (*Pterygota*) bo'limi. Chala metamorfoz orqali rivojlanadigan hasharotlar (*Hemimetabola*)

Qanotli hasharotlar bo'limi qadimgi qanotlilar va yangi qanotlilar kenja bo'limlariga ajratiladi. Qadimgi qanotlilarga Kunliklar, Bahorilar va ninachilar kiradi. Qolgan barcha turkumlar yangi qanotlilar kenja bo'limiga mansub bo'ladi.

Qadimgi qanotli hasharotlarning guruhi: qanotlari doimo yoyilib turadi; qo'nganida qanotlarini yig'ib ololmaydi.

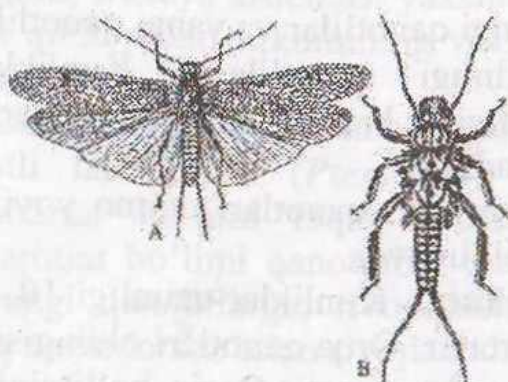
Kunliklar (*Ephemeroptera*) turkumi. Kunliklar-uzunligi 10–15 mm keladigan qadimgi qanotli hasharotlar. Orqa qanotlari oldingisiga nisbatan juda qisqa yoki umuman rivojlanmagan. Qorin bo'limining uchki qismida ko'p bo'g'imli uchta uzun o'simalari (2-tserki va 1-paratserki) bo'ladi (167-rasm). Imagosi 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 (*Ephemerata vulgata*) keng tarqalgan.

Bahorilar (*Plecoptera*) turkumi. Bahorilarning 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 ichki qismida ko'p bo'g'imli ipsimon serkilari rivojlangan (168-rasm). Bahorilar voyaga yetgan davrida oziqlanmasdan bir necha kun yashaydi.

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.



167-rasm. Kunliklar.
A-lichinka, B-subimagoni tullab
imagoga aylanishi.

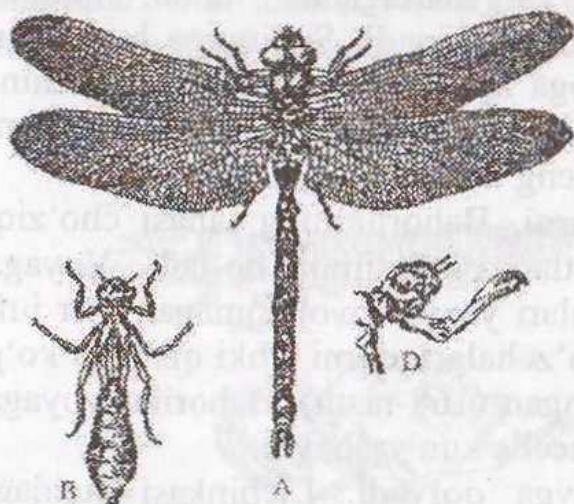


168-rasm. Bahorilar.
A-voyaga yetgan hasharot,
B-lichinka.

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

ozig'i hisoblanadi. O'zbekistonning tez oqadigan daryolari irmoqlarida Perla urug'i turlari tarqalgan.

Ninachilar (Odonata) turkumi. Ninachilar – ancha yirik qadimgi hasharotlar. Ikkala juft qanotlari ham pardasimon to'rlangan.



169-rasm. Shayn ninachi.
A-imago, B-lichinka,
D-lichinkaning niqobli boshi.

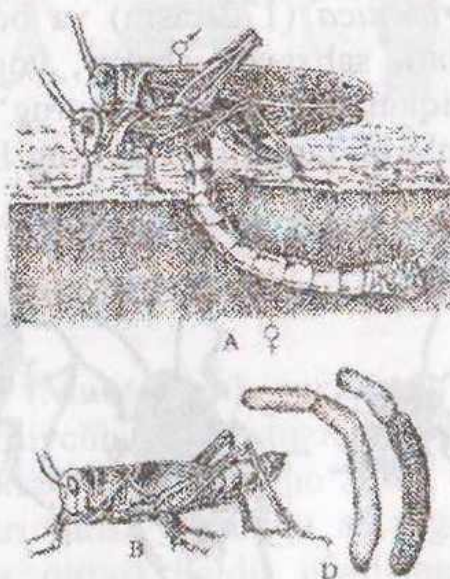
Mo'ylovlari kalta, ko'zlari juda yirik; qorin bo'limi ingichka va uzun bo'ladi. Lichinkaning pastki lablari o'zgarib qisqichli niqob hosil qiladi (169-rasm). Bu niqob o'ljasini tutishga yordam beradi.

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. Asosan, issiq mintaqalarda tarqalgan. O'rta Osiyoning tog'li mintaqalarida yirik halqali kor-dulegaster (*Cordulegaster annulatus*), adirlardagi daryo vohalarida moviy shayn ninachilar (*Aeschna*), o'q ninachilar (*Coenagrion*), lyutkalar (*Lestes*), suluv ninachilar (*Calopteryx*) va boshqa 50 dan ortiq tur uchraydi. Og'iz organlari kemiruvchi tipda tuzilgan. Lichinkasi suvda rivojlanadi. Lichinkalari mayda suv hayvonlari – chivinlar, kunliklar va boshqa ninachilar lichenkasi bilan oziqlanadi. Ninachilarning o'zi ham baliqlar uchun oziq hisoblanadi. Ninachilarning 4500 ga yaqin turi ma'lum.

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.

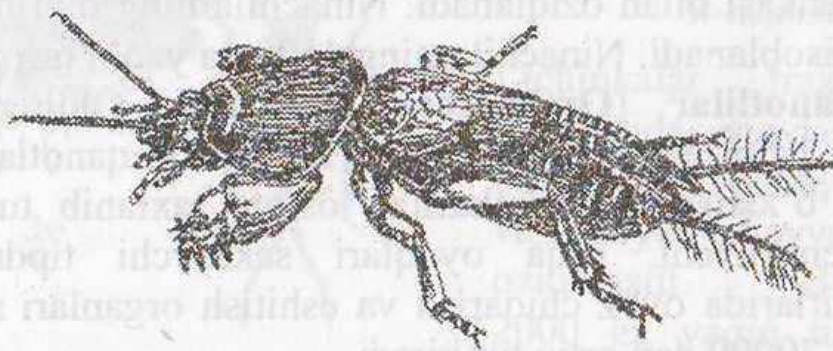
To'g'riqanotlilar-ochiq maydonlarda yashaydigan o'txo'r hasharotlar bo'lib, dasht va cho'llarda ko'p uchraydi. Tuxumlarini tuproqqa maxsus ko'zachaga qo'yadi (170-rasm). Ular juda ochko'z, hamma narsani yeyaveradi. Ayrim turlari, masalan, Osiyo chigirtkasi – *Lacusta migratoria*, sahro chigirtkasi-*Schistocerca gregaria* va



170-rasm. Osiyo chigirtkasi. A – imago (tuxum qo'yayotgan urg'ochisi va erkagi), B – lichinka, V – xumchalari.

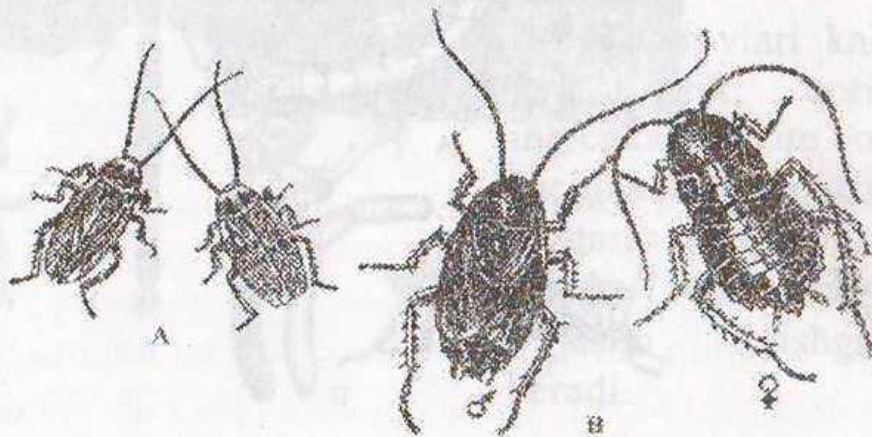
boshqalar katta gala hosil qilish xususiyatiga ega. Gala migratsiya davrida yo'lida uchragan hamma o'simliklarni yeb bitiradi. Bu turkumga chigirtkalar, temirchaklar, chirildoqlar va buzoqboshilar kiradi (171-rasm).

Suvaraklar (Blattoidea) turkumi. Suvaraklarning tanasi yassi, ust qanotlari dag'alroq, nozik orqa qanotlari taxlanib turadi. Urg'ochi suvaraklarning qanotlari erkaklariga nisbatan kaltaroq yoki umuman rivojlanmagan. Ko'pchilik turlari ucholmaydi, lekin tez yuguradi. Og'iz organlari kemiruvchi tipda tuzilgan.



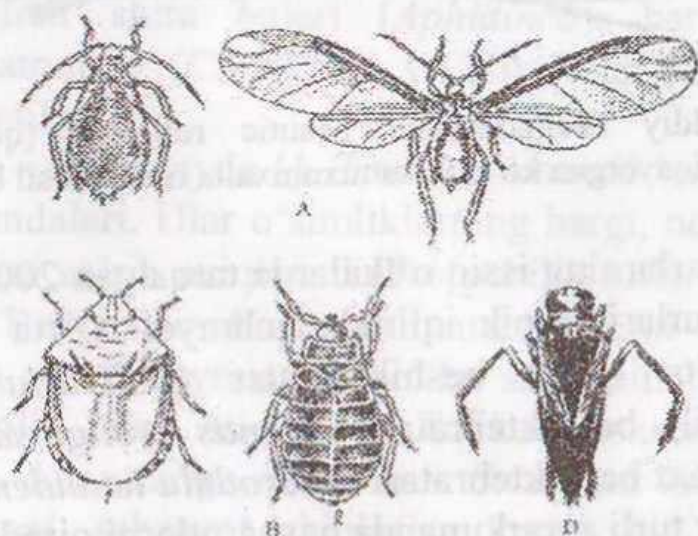
171-rasm. Buzoqboshi (*Glyptotermes gryllotalpa*).

Suvaraklarning 4000 dan ortiq turi ma'lum. O'rta Osiyoda 22 turi tarqalgan. Tabiatda toshlar va xashaklar 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 tuxumlarini tarqatib, odam sog'ligiga ziyon yetkazadi.



172-rasm. Suvaraklar. A-sariq suvarak *Blattella germanica*, B-qora suvarak *Blatta orientalis*.

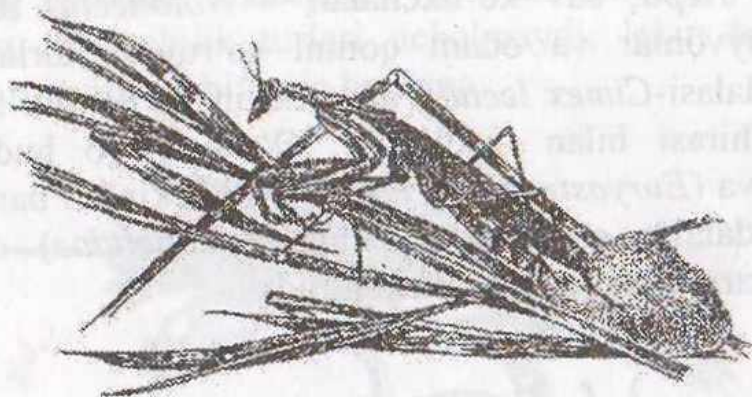
Chala qattiqqanotlilar, ya'ni qandalalar (Hemiptera) turkumi. Bu turkumga ustqanotlari asosi xitinlashgan hasharotlar kiradi. Shu sababdan ular chala qattiqqanotlilar deyiladi. Og'iz organlari sanchib-so'ruvchi tipda tuzilgan. Bu turkumga 40000 ga yaqin tur kiradi (173-rasm). Ko'pchilik turlari tuproqda, o'rmon to'shalmasida va yashil o'simliklarda uchraydi. Ayrim turlari chuchuk suvda yashaydi (suv chayonlari – *Nepa*, suv xo'tikchalari – *Notonecta*). 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 zarar-kunanda hasharotlarni qirib foyda keltiradi.



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).

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 poylaydi. 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'ljasi oson tutib olishga va dushmanlardan saqlanishga imkon beradi. Urg'ochisi ko'payish davrida daraxt va butalarning eski shoxiga chiqib olib, jinsiy teshigidan ko'piksimon suyuqlik ishlab chiqaradi va unga tuxum qo'yadi (174-rasm). Suyuqlik qotib pilla hosil qiladi. Bahorda pilladonlardan lichinkalar chiqadi.



174-rasm. Oddiy beshiktervatar *Mantis religiosa* (qorning keyingi qismidan ajralib chiqayotgan ko'pikdan tuxumxalta oteka 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'ochi 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.

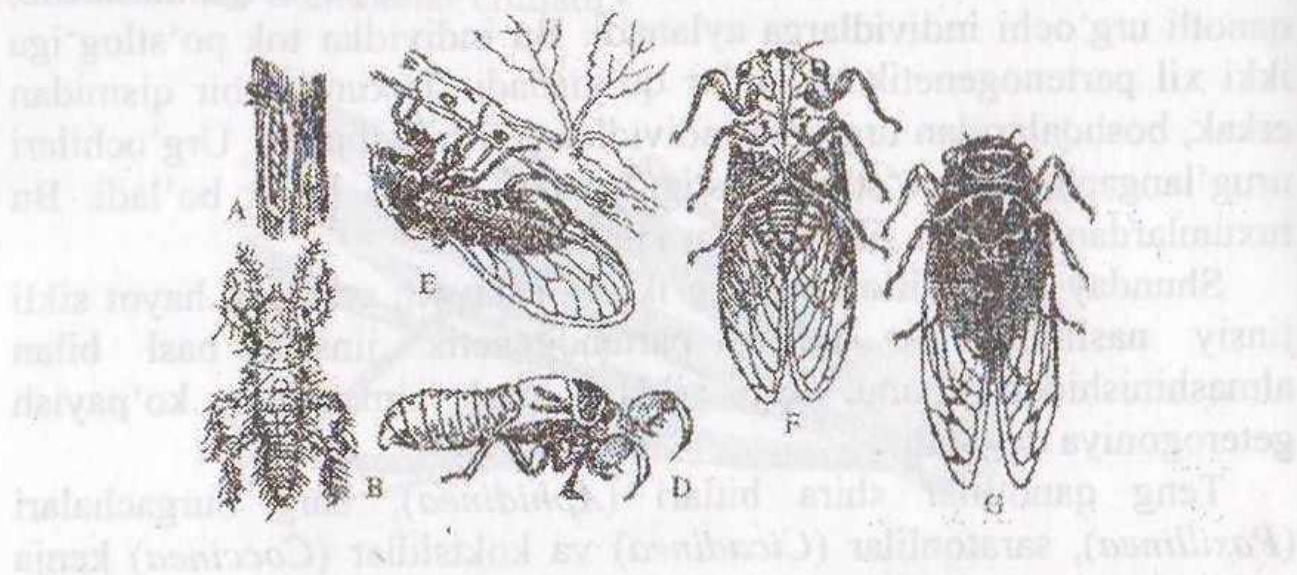
Teng qanotlilar shira bitlari (*Aphidinea*), barg burgachalari (*Pasillinea*), saratonlilar (*Cicadinea*) va koktsidlar (*Coccinea*) kenja turkumlariga ajratiladi.

Shira bitlari - juda mayda (1–7 mm) xilma-xil va keng tarqalgan o'simlik zararkundalari. Ular o'simliklarning bargi, novdasi, ildizi va boshqa organlarini so'rib oziqlanadi. Ko'pchilik turlari 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'o'za biti – *Aphis gossypii* 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. Ular orasida olma asalchisi va nok asalchisi meva daraxtlariga katta ziyon keltiradi.

Saratonlar, ya'ni *jizildoqlar* teng qanotlilar orasida eng yirik hasharotlar bo'lib, janubiy kengliklar, ayniqsa tropik iqlimda tarqalgan. O'rta Osiyo va Qrimda ko'p uchraydigan yirik sayroqi 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.

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'la-



175-rasm. Oddiy sayroqi saratoni (*Lyristes plebeja*). A — po'stloqdagi tuxumlari, B — birinchi yoshdagi lichinka, F yoshdagi lichinka, G, D, E — voyaga yetgan urg'ochilari.

nishdan 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.

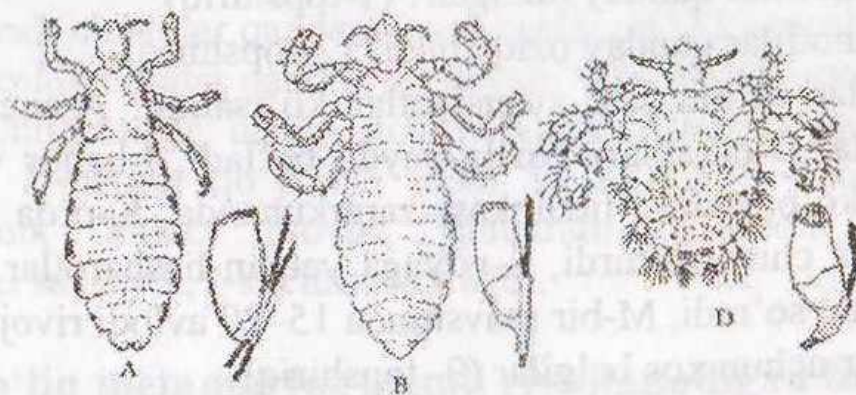
Navkarlarining boshi juda yirik, ustki jag'lari kuchli rivojlangan o'tkir bo'ladi. Erkagi ishchilariga o'xshash, lekin mustaqil oziqlan olmaydi. Ona termit juda yirik bo'lib, ko'payish vazifasini bajaradi. Oilada juda ko'p (ba'zan bir necha million) ishchilar, bir

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 yeb, ularni yemirilishiga sabab bo'ladi.

Bitlar (Anopleura) turkumi. Bitlar – sutemizuvchilarda 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 telasiga 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'ruvchi parazitlar. 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). 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.



176-rasm. Odam bitlari va ularning sirkalari. A-kiyim biti, B – chov biti.

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 qalinlashgan, 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'rsating. 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- topshiriq)

11. Teng qanotlilar va ular uchun xos belgilarni juftlab ko'rsating. A-sayroqi jizildoq, B-oddiy jizildoq, D-olma va 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 qo'yuvchi 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 mansub 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- topshiriq).

18. Beshiktebratar qanday tuzilgan? (12- topshiriqqa qarang).

19. Beshiktebratar qanday hayot kechiradi? (13-topshiriq)

20. Beshiktebratar qanday ko'payadi? (14. topshiriqqa qarang).

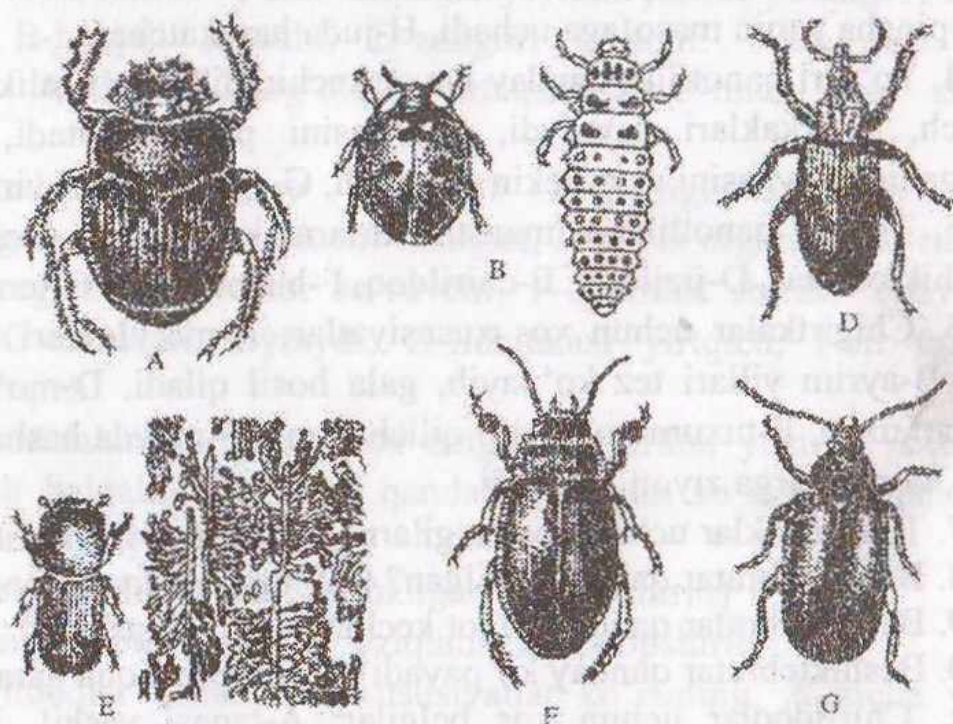
21. Chirildoqlar uchun xos belgilar: A-tanasi yashil, B-tanasi qoramtir, D-tuxum qo'ygichi uzun va to'g'ri, E-tuxum qo'ygichi qilichsimon, kalta, F-ovoz chiqaradi, G-ovoz chiqarmaydi, H-kunduzi sayraydi, I-kechasi sayraydi.

6.6. To'liq metamorfoz orqali rivojlanadigan hasharotlar Qattiqqanotlilar, Tangachaqanotlilar turkumlari

Qattiqqanotlilar (*Coleoptera*) turkumi. Qattiqqanotlilar, 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 xazonlar orasida hayot kechiradi; ayrim turlari (suvsuzarlar, suvsarlar) ikkilamchi marta



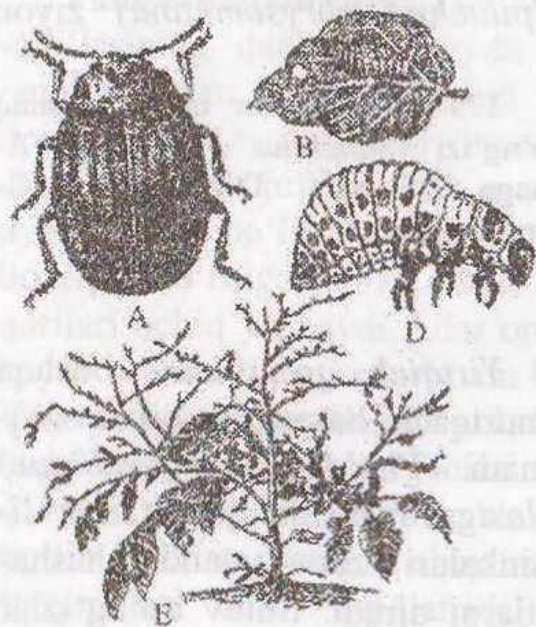
177-rasm. Qattiqqanotlilar. A – go'ng qo'ng'izi, B – xonqizi imagosi va lichinkasi, V – lavlagi filtumshug'i, G – tipograf va uning daraxt yog'ochidagi izi, D – suvsar qo'ng'iz, E – poliz qo'ng'izi. suvda yashashga o'tgan. Ular orasida o'simlikxo'rlar, aralash oziqlanadigan turlari va yirtqichlari bor (177-rasm).

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 yerdan 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 yetkazadi. Bir yoz mavsumida Kolorado qo'ng'izining 2–3 nasli rivojlanadi.



178-rasm. Kolorado qo'ng'izi. A-qo'ng'iz, B-kartoshka bargidagi tuxumlari; D-qurti, E-qo'ng'iz va uning qurtlari zararlagan kartoshka o'simligi.

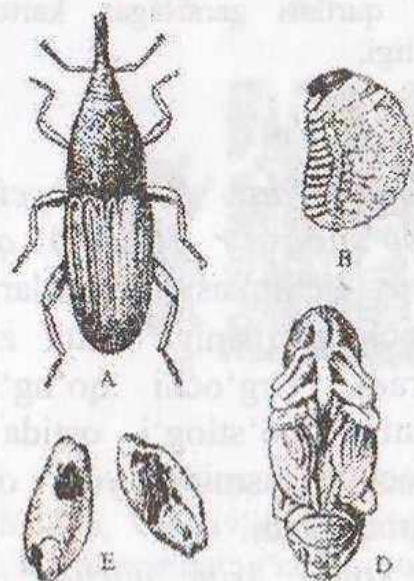
Mo'ylovdor (Cerambycidae) va *po'stloqxo'r (Ipidae)* qo'ng'izlar lichinkasi daraxtlarning yog'ochlik qismiga katta ziyon keltiradi. Urg'ochi qo'ng'izlar poyaning po'stlog'i ostida va yog'ochli qismida yo'l ochib tuxum qo'yadi.

Qarsildoq qo'ng'izlar (Elateridae) ning "sim qurtlar" deb ataladigan lichinkalari g'alla va poliz ekinlari ildiziga ziyon yetkazadi.

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 kurtaklariga 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.

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. Xonqizi qo'ng'izlari va ularning lichinkalari shira bitlari, qalqondorlar, kapalaklarning yosh qurtchalari va boshqa mayda hasharotlar bilan oziqlanadi. Yetti nuqtali xonqizi *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 chrysomelina*) ziyon keltiradi.



179-rasm. Ombor uzun tumshuq qo'ng'izi (*Sitophilus granarius*). A – imago, B – qur, D – g'umbak, G – zararlangan don.

Yirtqich qo'ng'izlar boshqa umurtqasiz hayvonlar bilan oziqlanadi. Vizildoqlar (*Carabidae*) oilasiga mansub qo'ng'izlar lichinkalari zararkunanda hasharotlarni qiradi. Suluv qo'ng'izlar (*Calosoma*) hasharotlar lichinkasi bilan oziqlanadi.

Suvsar qo'ng'izlar (*Hydrophilidae*)ning tovon tesharlar deb ataladigan lichinkalari ayniqsa juda ochko'z bo'ladi. Ular mayda qisqichbaqasimonlar, itbaliqdar, baliq chavoqlari bilan oziqlanib, baliqchilikka birmuncha ziyon keltiradi. Qo'ng'izlar eski hovuzlar va tinch oqadigan suv havzalarida suzgichga aylangan keyingi oyoqlari

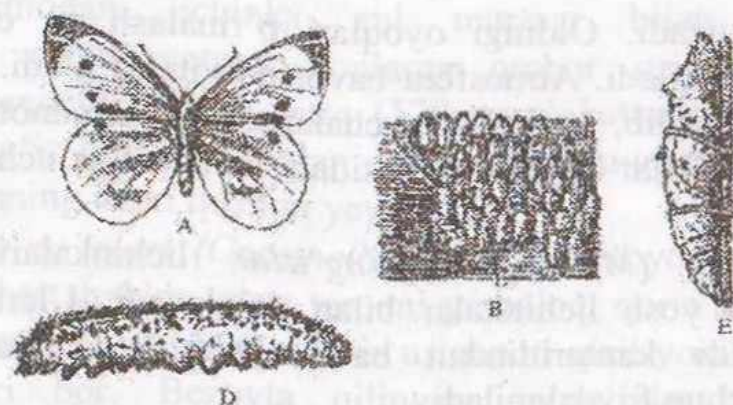
yordamida suzadi. Oldingi oyoqlari o'rmalash va o'ljasini tutish uchun xizmat qiladi. Atmosfera havosidan nafas oladi. Qo'ng'iz suv yuzasiga ko'tarilib, traxeya naychalariga va ustqanoti ostiga havo g'amlab oladi. Ular bir suv havzasidan ikkinchisiga uchib o'tishi ham mumkin.

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 spirali 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.

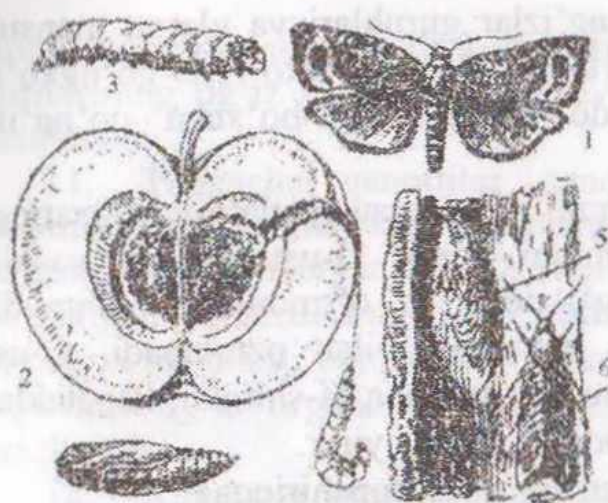
Oq kapalaklar (Pieridae) oilasiga mansub bo'lgan kapalaklarning qanotlari oqish sarg'ish bo'ladi. Oq kapalaklar (karam kapalagi – *Pieris brassicae*, 180-rasm va boshqalar) ning qurtlari karam, turp, sholg'om va boshqa karamdoshlarga mansub bo'lgan o'simliklarga zarar keltiradi.



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 (*Bombyx 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, qalin tuklar bilan qoplangan, ammo yaxshi rivojlanmaganligi tufayli ucholmaydi. 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'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'-
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.

Tunlamlar – 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,
xartumi 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
qoldiqlari 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.

Topshiriqlarga 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 mansub 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'lari bor, H-shiralar, kapalaklar qurti bilan oziqlanadi, I-gavdasi odatda, ancha yirik.

4. Xonqizi qo'ng'izi qanday tuzilgan? (3. topshiriqqa)

5. Qo'ng'izlar va ularga mansub 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-xonqizi: 1-zararkunanda kapalaklar qurtlarni qiradi, 2-lichinkasi donni yeydi, 3-qurti daraxt nihollari 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, beso'naqay, I-qurtlarining tanasi oysimon egilgan.

8. May qo'ng'izi uchun xos belgilar (7. topshiriq).

9. Kolarodo qo'ng'izi uchun xos xususiyatlar: A-asl vatani Janubiy Afrika, B-cho'llarda tarqalgan, D-go'ngdan shar yasaydi, E-Xx 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. Bo'xcha 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 oyoqlari bo'lmaydi, G-qurtlarining 3-5 juft qorin oyoqlari bor, H-qurtlari

suyuq oziq bilan oziqlanadi, I-qurtlarining og'iz organlari so'ruvchi, J-qurtlarining 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 oyoqlari bo'lmaydi, G-qurtlarining 3-5 juft qorin oyoqlari 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-topshiriq).

15. Tunlam kapalaklari qanday ahamiyatga ega? (13-Topshiriq).

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-apolon.

17. Tunlam kapalaklarni ko'rsating. (16-topshiriq)

18. Karam kapalagi va qurti qanday tuzilgan? A-qanotlari oqish, tuklar bilan qoplangan, B-qanotlari oq, cheti qora, qora dog'lari bor, D-gul nektari bilan oziqlanadi, G-oziqulanmaydi.

19. Olma qurti rivojlanishini tuxumdan boshlab ko'rsating. A-keyinroq qurtlar yosh mevalarni zararlaydi, B-qurtlar dastlab bargning yumshoq to'qimasini yeydi, D-kapalak barg va shonalarga bittadan tuxum qo'yadi, E-qurtlar meva ichiga kirib, urug'ni yeydi, F-qurtlar daraxt kovagiga kirib, pilla o'raydi, 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.

6.7. Burgalar, To'rqanotlilar, Ikkiqanotlilar, Pardaqanotlilar turkumlari

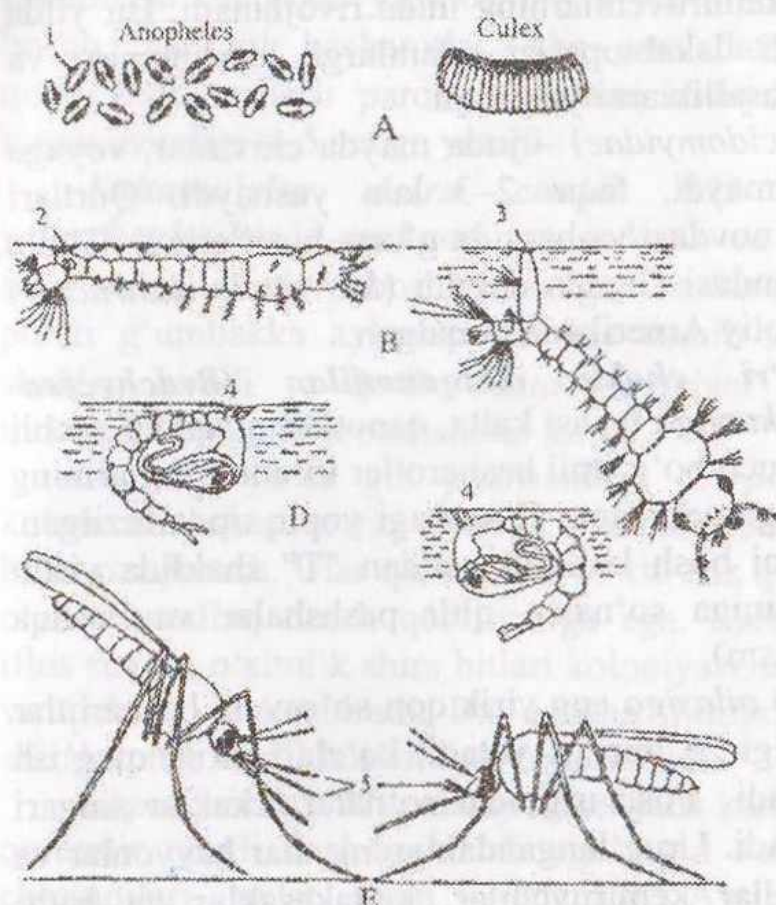
Ikki qanotlilar (*Diptera*) turkumi. Ikki qanotlilar eng xilma-xil hasharotlar turkumlaridan biri; 80 mingga yaqin turlarni birlashtiradi. Qanotlari bir juft, odatda, tuk yoki tangachalar bilan qoplanmagan bo'ladi. Ikki qanotlilarning ikkinchi juft qanotlari reduksiyaga uchragan. Qanot qoldig'i to'g'nog'ichsimon 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, iskabtoparlar, bukur chivinlar, g'urra yasarlar, uzunoyoqlilar, zaxkashlar va boshqalar kiradi.

Chivinlar (*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 dam-badam 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).

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 yashirib, kechqurun faol qon so'rishga o'tadi. Chivinlar shaharlarda ko'p

qavatli binolar yerto'alarida qishda ham qon so'rishi va rivojlanishi mumkin.



182-rasm. Bezgak (Anopheles) va oddiy pashshalar (Culex) rivojlanishini taqqoslash. A-tuxumlar, B-qurtlar, V-g'umbaklar, G-voyaga yetgan urg'ochi pashshalar: 1-bezgak pashshasi tuxumlaridagi qalqitgichlar, 2-nafas olish teshigi, 3-nafas olish sifoni, 4-nafas olish shoxchalari, 5-pastki jag' paypaslagichlari.

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 yarasi, tulyaremiya, moxov kabi kasalliklarni tarqatadi.

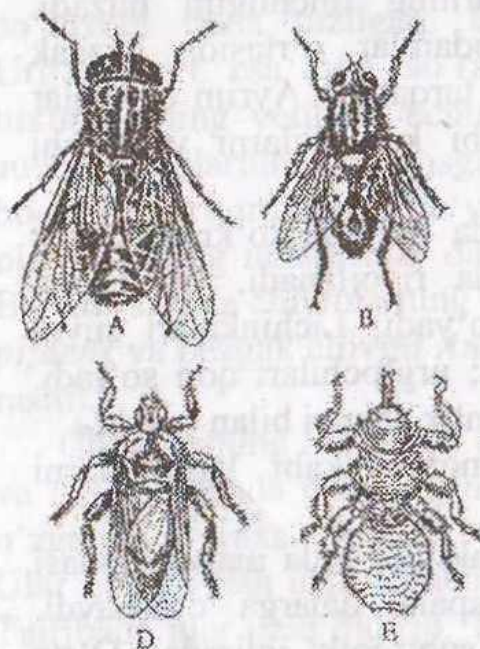
Kuya chivinlar (Psychodidae) oilasi vakillari juda mayda, tanasi uzun tuklar bilan qoplangan; kichik kapalakchalarga o'xshaydi. Iskabtoparlar (Phlebotomus), tropik va subtropik iqlimda, O'rta Osiyoning cho'l mintaqalarida tarqalgan. Urg'ochisi qon so'radi;

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 leyshmanioz va papatachi isitmasi kabi kasalliklarni yuqtiradi.

G'urra yasalarlar (Cecidomyidae) – juda mayda chivinlar, voyaga yetgan 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, kaltakesaklar va hatto hayvonlarning 2-3 kunlik murdalariga ham hujum qilishi mumkin.



183-rasm. Kalta mo'ylov ikkiqanotlilar.
A-so'na, B-volfart chivini, V-qonxo'r it chivini, G-qonxo'r qo'y chivini.

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 yetkazadi. Qoramol so'nasi (*Tabanus bovinus*) keng tarqalgan. *Qitir pashshalar (Asilidae)*-yirtqich hasharotlar, cho'l va dashtlarda

uchraydi. Og'iz organi sanchuvchi tipda tuzilgan. So'lagi zaharli 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 parda qanotlilarni ovlaydi. Gigant qitir pashsha tanasi uzunligi 4–5 sm ga yetadi.

Kaltamo'ylov doira chokli ikki qanotlilar (*Brachycera-yclorrhapha*) **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 joyning 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 so'radi. Lichinkalari fitofag, saprofag, yirtqich yoki parazit yashaydi. **Uy pashshasi** (*Musca domestica*) – Yer yuzida keng tarqalgan sinantrop hasharot. Faqat aholi yashaydigan joylarda uchraydi. Pashsha xartumining yostiqligiga o'xshab kengaygan uchki qismida og'iz teshigi joylashgan. Yumshoq lablari yordamida suyuq oziqni so'rib oladi. Pashshalar qattiq oziq bilan ham oziqlanishi mumkin. Buning uchun ular oziq (qand) ustiga ozroq hazm shirasi chiqaradi. Hazm shirasi ta'sirida suyuqlangan oziqni xartumi orqali so'rib oladi. Pashshaning mo'ylovlarida hid bilish, oyoq panjasi uchida ta'm bilish organlari joylashgan.

Uy pashshasi chiriyotgan organik qoldiqlarga boy axlat uyumlari, hojatxonalar va hayvonlar tezagiga tuxum qo'yadi. Lichinkasi tuproqqa kirib g'umbakka aylanadi. Bir yilda uning 10–12 nasli rivojlanadi. Pashshasi ichburug', qorin terlamasi, o'pka sili, konyuktivit, poliomiyelit kabi virus, bakteriya va har xil yiringli kasalliklar mikroblari, gelmintlar tuxumlarini odamlarga yuqtirishi

mumkin. Ayrim pashshalar o'simlik to'qimalari bilan ham oziqlanadi

Kulrang go'sht chivinlari (Sarcophagidae) oilasi lichinkalari buzilayotgan go'sht, go'ng va boshqa chiriyotgan organik moddalarda yashaydi. Ular o'rta mintaqalarda keng tarqalgan. Ko'pchilik turlari tirik tug'adi. Volfart pashshasi (*Wohlfahrtia magnifica*) Janubiy Yevropa va O'rta Osiyoda tarqalgan. Hayvon yonidan uchib o'tayotgan pashsha jinsiy teshigidan tirik lichinkalarni terisining jarohatlangan joyi, quloq va burun yo'llari, ko'zga kuch bilan sepib o'tadi. Lichinkalar tirik to'qimalar bilan oziqlanadi.

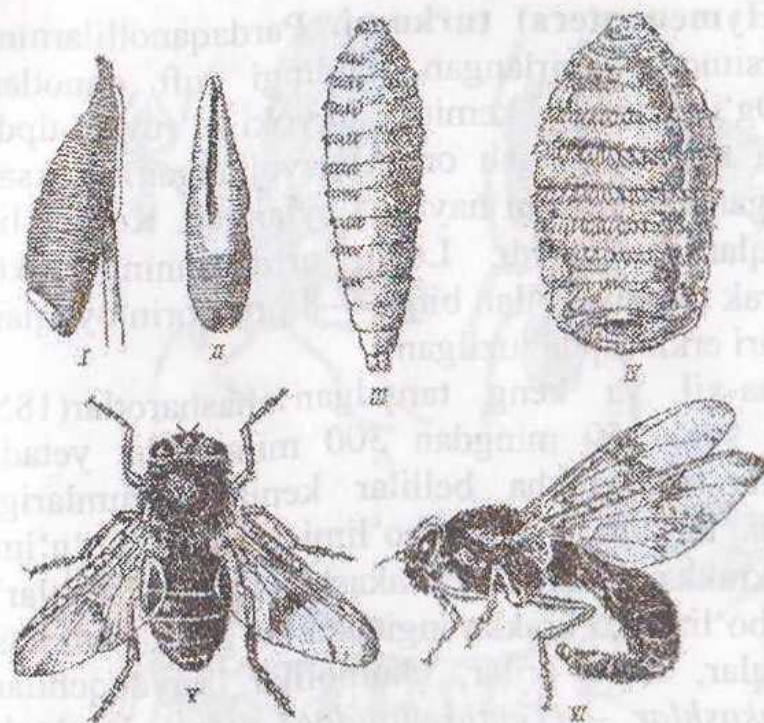
Bo'kalar lichinkalik davrida teriosti to'qimalarida parazitlik qiladi (184-rasm). Voyaga yetgan bo'kalarning og'iz organlari rivojlanmagan, oziqlanmaydi. Bo'kalar oshqozon bo'kalari, teri bo'kalari va tomoq-burun bo'kalari oilalariga ajratiladi.

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 ostida parazitlik qilishi mumkin. Qurtlar ko'zga tushibko'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



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.

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'tadi. 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 pellio*)ni ko'rsatish mumkin.

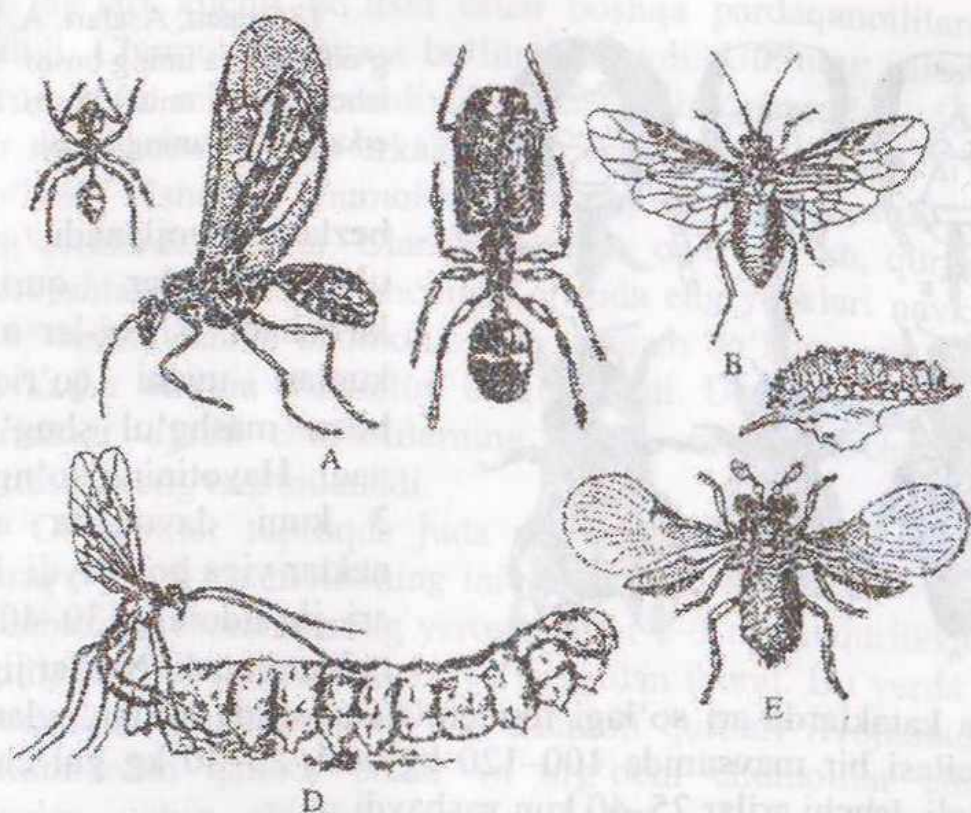
Qon so'ruvchi pashshalar (*Hyppoboscidae*) oilasi tuzilishi hayvonlar juni va pat qoplami orasida harakatlanishga moslashgan. Tanasi yassi va keng, qanotlari tanasiga tig'iz tegib turadi; tirnoqlari o'tkir. Ayrim turlarining qanotlari reduksiyaga uchragan. Uzun xartumi yordamida sutemizuvchilar va qushlar qonini so'radi. Kuya pashshasi (*Melophagus ovinus*) hayvonlar qonining kamayib ketishi, terisining yallig'lanishi va junlarining to'kilishiga sabab bo'ladi.

Pardaqaqnotlilar (Hymenoptera) turkumi. Pardaqaqnotlilarning 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 pardaqaqnotlilarda 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.

Pardaqaqnotlilar-xilma-xil va keng tarqalgan hasharotlar(185-rasm). Ular turlarining soni 150 mingdan 300 minggacha yetadi. Turkum botik qorinlilar va xipcha bellilar 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'rma yasalar). 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.

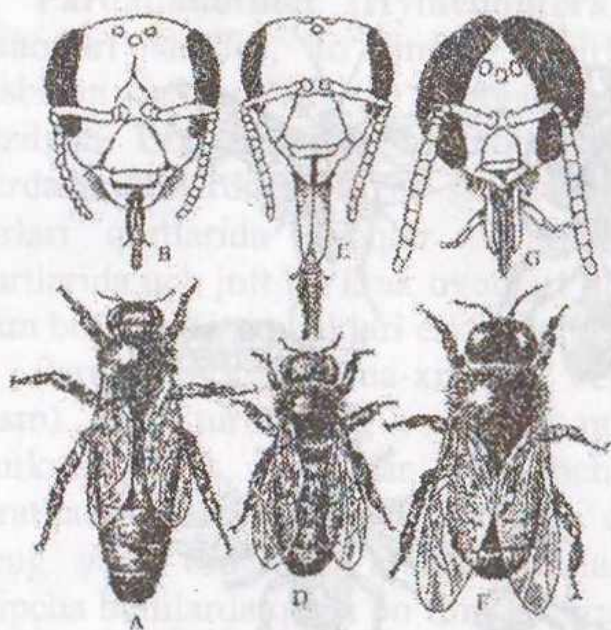
Arisimonlar (*Apidae*) oilasining tanasi tuk bilan qoplangan. Orqa oyoqlaridagi panjasining birinchi bo'g'imi kengayib, gul changini yig'ishga moslashgan maxsus chuqurcha – *savatcha* hosil qiladi. Og'iz organlarining tuzilishi ham gul nektarini so'rib olishga moslashgan. Qurtlarini nektar va gul changi 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 kaltaroq bo'ladi (186-rasm). Ona va ishchi arilar qorni uchki qismida chaquvchi nayzasi bo'ladi. Erkak arilarning zahar bezlari va nayzasi bo'lib ishchi arilar jinsiy voyaga yetmagan urg'ochilar hisoblanadi. Ular gulning hidi va rangini yaxshi ajratadi; fasetkali



185-rasm. Pardaqaqnotlilar. A-chumoli oilasi har xil individlari (chapdan o'ngga - ishchi, erkak, navkar), B-arrakash, D-tuxum qo'yish uchun kapalak qurtini palajlayotgan panisk yaydoqchisi, E-trixogramma yaydoqchisi.

ko'zlari sariq yoki ko'k bo'lib, odam ko'zi ilg'amaydigan ultrabinafsha nurlarni yaxshi sezadi, lekin qizil rangni farqlay olmaydi. Imaydi. uqori 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'ini 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, qurt-larni 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



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.

bezlari rivojlanadi. Endi ular kataklar qurishga kirishadi. Ishchi-lar oxirgi kunlari uyani qo'riqlash bilan mashg'ul shug'ullanadi. Hayotining so'ngi 2-3 kuni davomida arilar nektar yigib boshlaydi. Bitta ari jig'ildoniga 30-40 mg nektar ketadi. Nektar jig'il-

donda va kataklarda ari so'lagi fermentlari ta'sirida asalg'a 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.

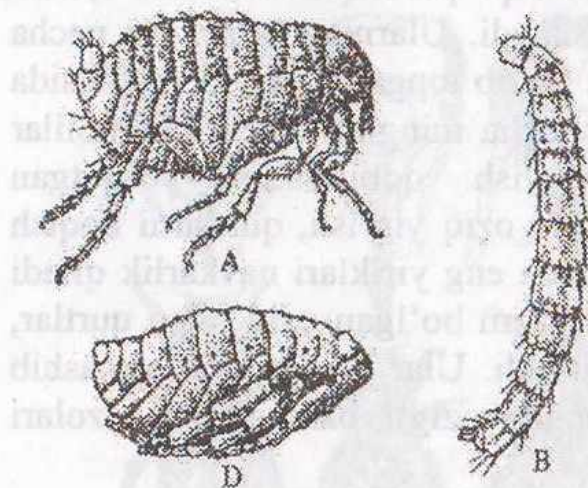
Chumolilar (Formicidae) oilasi vakillari qornini ko'krak bo'limiga 2 bo'g'imli ingichka bel orqali qo'shilishi, boshining yirik

va jag'lari kuchli bo'lishi bilan boshqa pardaqanotlilardan 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 o'zaro oziq almashib turishadi. ayrim chumolilarning topgan ozig'i barcha oila a'zolari o'rtasida teng taqsimlanadi.

Chumolilar tuproqda juda murakkab, ko'p kamerali in quradi. Sariq o'rmon chumolisining ini yerostidagi 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'ygan tuxumdan ishchi chumolilar 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. Ularning chuvalchangsimon lichenkasi pol yorig'i, axlatlar, qushlar va sutemizuvchilar inlarida chiriyotgan organik moddalar bilan oziqla-



187-rasm. Odam burgasi. A-imago, B-lichinka, V-g'umbak.

nadi. 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. Issiq iqlimda keng tarqalgan 3500 ga yaqin turlar mavjud.

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 (*Myrmelonidae*) oilasi 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 qochmi 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 topshiriqlariga 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 qanot to'rsimon. F-ostki qanoti ovoz chiqaradi; G-ustki qanoti kuchsiz rivojlangan.

2. Uzun mo'ylovilarga 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'ylovlari uch bo'g'imli; G-mo'ylovlari ko'p bo'g'imli; H-oyoqlari kalta; I-oyoqlari uzun; J-suyuq chirindi oziq, ter, hayvon qonini so'radi; K-gul nektari va qon so'radi.

3. Kalta mo'ylovlari uchun xos xususiyatlar.

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 pashshasi qanday oziqlanadi? A-panjasi bilan 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 ivitmaydigan modda bor; H-so'lak ta'sirida oziq eriydi; I-oziqni hididan topadi; J-hayvon va odamni hididan topadi; K-ter va karbonat angidridga sezgir.

6. Uy pashshasi qanday ko'payadi? A-tuxumini oqmas suvlarga qo'yadi; B-tuxumini axlat va tezakka qo'yadi; D-qurti tuproqda g'umbakka aylanadi; E-qurti suyuq oziq bilan oziqlanadi; F-qurti suv yuzasiga ko'tarilib 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. topshiriq).

10. Chivinlar og'iz organlari qanday tuzilgan? (4. topshiriq).

11. Chivinlar qanday oziqlanadi? (5. topshiriq).

12. Chivinlar qanday ko'payadi? (6. topshiriqqa qarang)

13. Pardaqanotlilar qanday tuzilgan? A-oldingi qanotlari yirik; B-mo'ylovlari taroqsimon; D-ikkala juft qanotlari bir xil; E-qanotlari shaffof, katakchali; F-ayrim turlari qanotsiz; G-tanasi ingichka; H-og'iz organlari kemiruvchi. so'ruvchi, kemiruvchi; I-og'iz organlari so'ruvchi. yalovchi; J-urg'ochisi qanotsiz; K-urg'ochisida tuxum qo'ygichi bor; L- turlari oila bo'lib yashaydi; M-nerv sistemasi soda.

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- ishchilar yiqqan oziqni qabul qiladi.

16. Asal hosil bo'lishini tartib bilan ko'rsating. A-nektar so'lak bilan aralashadi; B-nektar asalga aylanadi; D-ishchi ari nektar yig'adi; E-aralashma kataklarga joylanadi; F-nektar jig'ildonga tushadi.

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-oilasida ona, ishchi, erkak, navkarlar bor; D-oilasida ona, ishchi, erkaklar bor; E-oilasi ko'p minglab iarilardan 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.

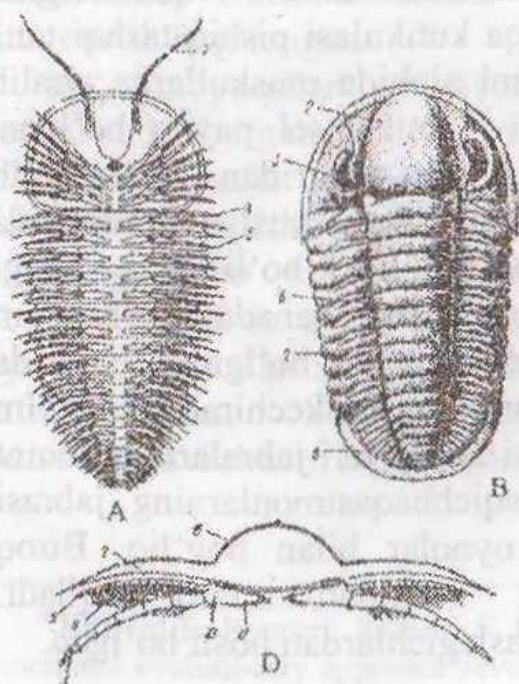
19. Chumolilar uchun xos belgilarni ko'rsating (18. topshiriq)

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 tuxumi parazit; 5-nashtari yoq; 6-xonadonda yashaydi.

6.8. 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'implardan iborat; oyoqlari ixtisoslashmasdan bir xilda tuzilgan. Ko'pchilik vakillari tanasining keyingi bo'g'implari qisman o'zaro qo'shib, 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'implarga bo'lingan tanadan iborat. Bosh qalqoni ustki tomonida to'rtta bosh bo'g'imlarining chegarasi aniq ko'rinib turadi.

Trilobitalarning boshi halqali chuvalchanglarning 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 chuvalchanglarga yaqin turadi.



188-rasm. Trilobitasimonlar: A - trilobitaning tuzilish sxemasi (qorin tomondan ko'rinishi), B - dum qalqoni yaxshi rivojlangan trilobita (orqa tomondan ko'rinishi), D - trilobita ning 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-oyoq-ning asosiy bo'g'imi, 11-chaynov-chi o'simta.

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'simalari birgalikda chaynovchi organi hosil qiladi. Shunday qilib, trilobitalarning oyoqlari bir necha funktsiyani, ya'ni harakatlanish, 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 evolyutsiyasini 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 chuvalchanglar bo'lgan. Ko'pchilik olimlarning fikricha, bo'g'imoyoqlilar bilan halqali chuvalchanglar 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 hayot 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 yotqiziqlaridan 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 jabra bilan nafas oluvchilar og'iz organlari ham o'xshash bo'ladi. Shuning uchun ham 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'imoyoqlilar 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 kuchaygan⁸.

⁸ Edward E. Ruppert, Richard S. Fox, Robert D. Barnes, Invertebrate zoology a functional evolutionary approach seventh edition, Thomson brooks/cole, 2008. 330-336 betlar

VII 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‘shliqlilarning 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 to‘qimada ohak plastinkalardan iborat skelet joylashgan. Bu skelet ninaga 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 tipga 5000 dan ortiq dengiz hayvonlari kiradi. Tip eleuterozoilar va poyachali ninaterililar kenja tiplariga ajratiladi.

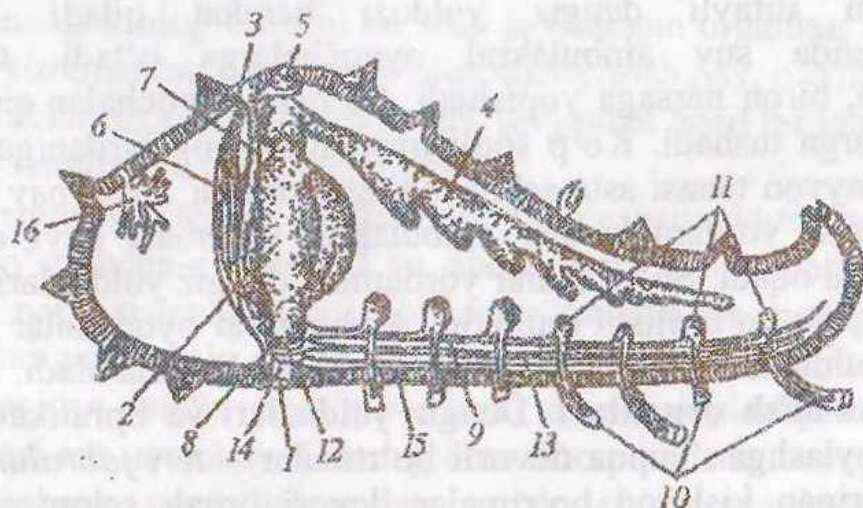
Eleuterozoilar (*Eleutherozoa*) kenja tipi. Tanasi yulduzsimon, sharsimon yoki ilonga o‘xshash shaklda; skeleti sovutga o‘xshash yoki qisman reduksiyaga uchragan. Og‘iz va anal teshiklari tanasi qarama-qarshi tomonida joylashgan. Erkin yashovchi hayvonlar, ambulakral sistemasi yordamida harakat qiladi.

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.

7.1. Dengiz yulduzlari (*Asteroidea*) sinfi

Dengiz tubida, ayrim vakillari qirg‘oq 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 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 chiziqlar bo'ladi. 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 qutb* 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 *madrepor plastinkasi* bo'ladi. Aboral qutb sirtida mayda ohak ninalari



189-rasm. Dengiz yulduzining ichki tuzilishi sxemasi: 1-og'iz, 2-oshqozon, 3-anus, 4-jigar, 5-madrepor plastinka, 6-o'q organ, 7-tosh nay, 8-ambulakral sistemasi halqa nayi, 9-ambulakral sistemasi radial nayi, 10-ambulakral oyoqlar, 11-oyoqlar ampulasi, 12- halqa qon tomiri, 13- radial qon tomiri, 14-halqum atrofi nerv halqasi, 15-radial nervlar, 16-jinsiy bez.

bor. Ayrim vakillarida bunday ninalardan ikkitasi birlashib, qaychiga o'xshash *peditellyariyalar* hosil qiladi.

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 juftidan 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'ladi⁹.

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'simtalaridan 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. 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 selom suyuqligiga o'tadi. Nafas olish jarayonida ambulakral sistema ham 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,

⁹ Edward E. Ruppert, Richard S. Fox, Robert D. Barnes, Invertebrate zoology a functional evolutionary approach seventh edition, Thomson brooks/cole, 2008.

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. Ular qoni umurtqali hayvonlar 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. 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 harakatni boshqaradi.

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 sodda 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. Shundan so'ng orqa chiqaruv teshigi qorin tomonga siljib, lichinka ikki yonlama simmetriyali bo'lib qoladi. Lichinkaning kipriklar chambari faqat og'iz atrofiga 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 lichinkasi- *bipinnariyada* kipriklar chambari og'izoldi va og'izorqasi halqalarini hosil qiladi.

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.

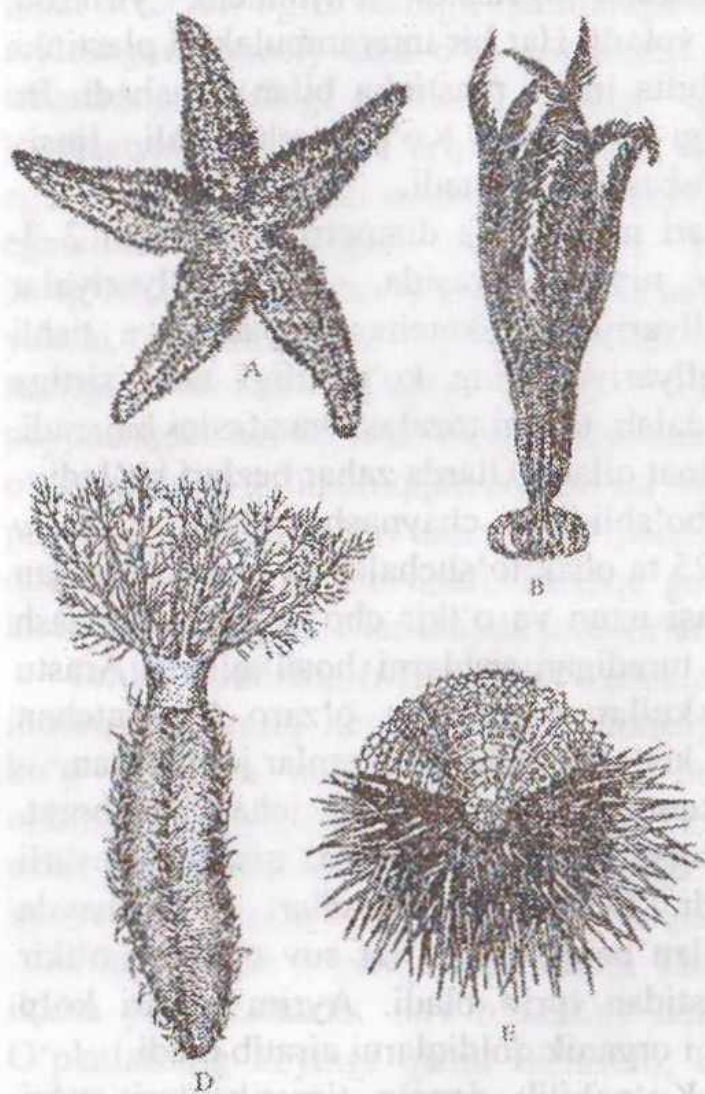
Regeneratsiyasi. Dengiz yulduzlarida regeneratsiya xususiyati kuchli rivojlangan. Dengiz yulduzi tanasidan kesib olingan bitta nurdan ham bir butun hayvon rivojlanishi mumkin. Ayrim turlarda hatto nurlar o'z-o'zidan ajralib ketib, yana regeneratsiya qilish orqali jinssiz ko'payish xususiyatiga ega.

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 hujum 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.

7.2. 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.

190-rasm. Ninaterililar.
A-dengiz yulduzi, B-dengiz nilufari, D-dengiz kozachahasi, E-dengiz tipratikani.



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* tipratikani-ning ingichka va mo'rt ninalari zaharli bo'ladi.

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'lmasa da, organlarining joylanishi ular-ning besh nurli simmetriyali ekanligini ko'rsatadi.

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. 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 plastinkalar *medreopor plastinkasi* hisoblanadi.

Ayrim dengiz tipratikanlari ninasi tana diametriga nisbatan 2–3-marta uzun bo'ladi. Oddiy ninalari orasida – peditsellyariyalar joylashgan. Har bir peditsellyariya harakatchan poyacha va tishli ombirchadan iborat. Peditsellyariyalarning ko'pchiligi tana sirtiga tushgan ekskrementlarni maydalab, tanani tozalash vazifasini bajaradi. Boshqalari himoya uchun xizmat qiladi. Ularda 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 birikkan. Tipratikanlar selomi keng; unda ichki 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 yaqinida beshta jinsiy bezlari (tuxumdonlar yoki

urug'donlar) joylashgan. Bezlar yo'li aboral tomondagi beshta jinsiy plastinkalar sirtiga ochiladi. Tuxumlari tashqi muhitda urug'lanadi.

7.3. Goloturiyalar, ya'ni dengiz ko'zachalari (*Goloturoidea*) sinfi

Tashqi tuzilishi. Goloturiyalarning 600 ga yaqin turi ma'lum. Qattiq skeleti bo'lmaydi. Chuvalchangsimon tanasi 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 tanasining 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. Ikkita 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. Ichakning keyingi qismi kloakaga aylangan. Kloakaga juda ko'p ingichka naychalardan iborat bezlar-*kyuverov organi* yo'li ochilgan. Naychalarining bir uchi berk, ikkinchi uchi kloakaga ochilgan. Bez himoya vazifasini bajaradi. Goloturiya xavf tug'ilganida *kyuverov organini* kloakadan otilib chiqarib, jon saqlab qoladi.

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 nayi 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 to'mirlar 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 organi hisoblanadi. Ko'zlari bo'lmaydi. Ayrim turlarning muvozanat organlari bor.

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 yetadi.

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.

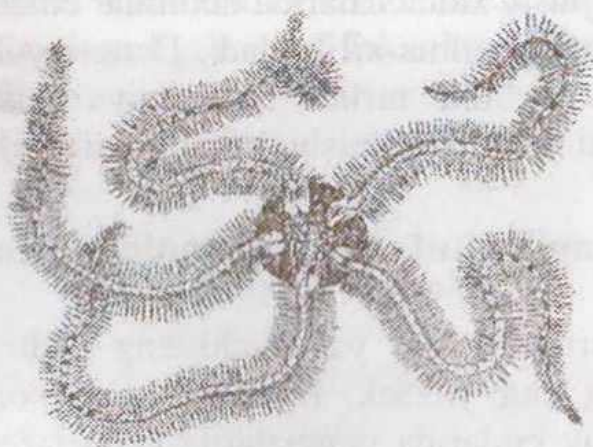
Goloturiyalar sinfi 5 turkumga bo'linadi.

Daraxtsimon paypaslagichlilar (Dendrochirota) turkumi paypaslagichlari uzun, daraxtga o'xshash shoxlangan bo'lib, tanasi ichiga tortiladi. Bu turkum vakillari sifatida dengiz bodringlaridan *Cucumaria frondosa* ko'rsatish mumkin. Uning kattaligi 50 sm keladi, Barents dengizida uchraydi. Ulardan 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, quritilgan 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.

7.4. 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 nurli simmetriyaga ega bo'lib, markaziy diskdan va nurlardan iborat (191-rasm). 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.



191-rasm. *Ophiothrix fragilis* ilondumllisi

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 harakatlan. Selom naysimon nurlari ichiga ham o'tadi.

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 bo'lmaydi.

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'imlarga 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 avtotomiya xususiyatiga ega. Ayrim turlari tanasini ikkiga bo'linishi orqali jinssiz ko'payadi.

7.5. 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 shoxlanganidan ularning soni o'nta bo'lib qoladi. Ayrim turlari qo'li 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 pinnullalar deb ataladigan o'simtali bo'ladi. Ambulakral egatlar pinnullalarda 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* 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 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, yopiq kovak jinsiy qopchalarni hosil qiladi. Jinsiy qopchalar devori hujayralaridan jinsiy hujayralar yetiladi. 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 chetlaridan 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 teshigini blastopor o'rnida paydo bo'lishi, mezodermani kelib chiqishi va uch bo'g'imli lichinkasi ularni ikkilamchi og'izlilar 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 nurli simmetriya kelib chiqqan.

Topshiriqlarga javob yozing va bilimingizni baholang

1. Ninaterililarga xos belgilarni ko'rsating: A-tana bo'shlig'i birlamchi, B-tana bo'shlig'i selom, D-radial simmetriyali, E-suv tubida yopishib yashaydi, F-ambulakral sistemasi selomdan kelib chiqqan, G-tanasi xitin qoplog'ich bilan qoplangan, H-jabra orqali nafas oladi, I-nafas olish sistemasi kuchsiz rivojlangan, J-terisi ostida ohak skeleti bor, K-bosh bo'limi ixtisoslashgan, L-metamorfozsiz rivojlaiadi, M. Lichinkasi diplevrula deyiladi, N-germafrodit, O-ayrim jinsli.

2. Ninaterililar kenja tiplarini belgilang: A-Eleuterozoylar, B-Gidrazoylar, D-Poyachali ninaterililar, E-Crinozoylar.

3. Ninateruililar kenja tiplari va sinflari ozbekcha va ilmiy nomlarini juftlab yozing: A-Dengiz yulduzlari, B-Eleuterozoylar, D-Ilondumlilar, E-Dengiz tipratikanlari, F-Dengiz ko'zchalari, G-Dengiz nilufarlari H-Poyachali ninaterililar: 1-Ichinoidea, 2-Asteroidea, 3-Crinoidea, 4-Ophiuroidea, 5-Pelmatozoa, 6-Holoturoidea, 7-Eleuteroidea.

4. Dengiz yulduzlari qanday tuzilgan? A-tanasi markaziy disk, 5-13 nurlardan iborat, B-shakli sharsimon, 5 nurli, 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. Ninaterililar o'q kompleksiga organlari: A-madrepor plastinka, B-anal teshigi, D-aboral organ, E-tosh nay, F-ambulakral pufakchalar, G-o'q organ, H-ambulakral oyoqchalar, I-peditsellariyalar, J-halqa naylar, K-qon aylanish sistemasi lakunlari, L-o'q sinusi, M-jinsiy sinus.

8. Ninaterililar sinflari va ularga xos belgilarni juftlab yozing: A-ujkturiyalar, B-ofiuralar, 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- chuval-changsimon, og'zi atrofida beshta paypaslagichi bor, 4-og'iz bo'shlig'ida Arastu fonari bor, 5-o'ljasini oshqozoni bilan qoplab oladi.

9. Atamalar va ularga mos tushunchalarni juftlab yozing: A-ambulakral sistema, B-madrepor, D-psevdogemal sistema, E-o'q kompleksi organlari, F-arastu fonari, G-avtotomiya: 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 orniga 189-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-radial nayi, M-nerv halqasi, N-radial qon tomir, O- halqa nayi, P-oyoqlar ampulasi.

11. Ninaterililar sinflari va ularga mansub turlarni juftlab yozing: A-Ichinoidea, B-Asteroidea, D-Crinoidea, E-Ophiuroidea, 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 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, Mikrospodiyalar va Miksosporeidiyalar 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, Gidroid 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, G-5. 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. 13. 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.

Mollyuskalar 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.

Darslikda uchraydigan zoologiya terminlari lug'ati

Aboral qutb – nurli simmetriyali hayvonlar og'iz teshigi qarshisida joylashgan qutb.

Agamont – Bir hujayralilarning linssiz ko'payadigan individi.

Akron – Bo'g'imoyoqlilarning og'izoldi bo'lagi va ikki segmentli oldingi qismi.

Aksopodiya – nursimon simmetriyali Bir hujayralilarning soxta oyog'i.

Ambulakral sistema – Bir hujayralilarning selomdan hosil bo'lgan suvo'tkazgich sistemasi.

Amfiblastula – G'ovak tanalilarning erkin suzib yuruvchi lichinkasi.

Anamorfoz – Bo'g'imoyoqlilar tuxumdan bo'g'imlari to'liq bo'lmagan lichinka chiqishi bilan boshlanadigan, tullash orqali bo'g'imlar soni ortib boradigan rivojlanish tipi.

Antennalar – Ko'ptukli halqalilar va Bo'g'imoyoqlilar bosh qismidaga uzun sezgir o'simtasi.

Aristotel fonar – Dengiz tipritikanlarining besh qirrali piramidasimon chaynovchi og'iz apparati.

Askon – G'ovaktanalilarning xoanositlari paragastral bo'shliqni qoplab turadigan tuzilish tipi.

Asosiy xojayin – parazit jinssiz ko'payadigan xo'jayin-организм.

Avtogamiya – Bir hujayralilarda gaploid yadrolarni qo'shilishi orqali o'z-o'zidan uruglanishi.

Bazal membrana – epiteliy ostida joylashgan amorf qavat.

Bilateraliya ni ikki yonlama simmetriya – markaziy o'q orqali otkazilgan simmetriya yuzasi tanani teng ikkiga bo'lishidan iborat симметрия.

Birlamchi og'iz – blastopordan rivojlanadigan og'iz teshigi.

Birlamchi tana bo'shlig'i – blastoforga gomolog bo'lgan epiteliysiz tana bo'shlig'i.

Blastopor, yani birlamchi og'iz – gastrulaning embrional ichakka o'tadigan teshigi.

Blastotsel – blastula bo'shlig'i.

Diapauza – hayot siklida turning tinim davri.

Diplevrula – Ignaterilarning bilateral simmetriyali lichinkasi.

Dissepiment – Halqali chuvalchanglarda selomik kameralarni ajratib turuvchi to'siq.

Efira – ssifoid meduzalarda ssifistomdan ko‘ndalang kurtaklanish orqali hosil bo‘ladigan medusa.

Ekzopodit – Bo‘g‘imoyoqlilar oyoqlarining tashqi o‘simtalari.

Ektoderma – gastrulaning tashqi murtak qavati.

Embrion – murtak.

Endopodit – Bo‘g‘imoyoqlilar oyoqlarining ichki o‘simtalari.

Endoderma – gastrulaning murtak ichak (gastrotsel) hosil qiluvchi ichki qavati.

Epipodit – Bo‘g‘imoyoqlilar oyoqlari bazal bo‘g‘imida joylashgan jabra o‘simtasi.

Eukariot – hujayrasida membrana bilan o‘ralgan yadro va organoidlari bo‘lgan organizm.

Fagotsitoz – hujayrani oziq zarralarini cexta oyoqlar yordamida qamrab olib yutishi..

Filogenez – taksonlarning tarixiy rivojlanishi.

Furka – Qisqichbaqasimonlar telsonidagi juft o‘simtalar.

Hayot sikli – turning bir xil ikki fazasi (masalan, zigotadan zigotagacha) orasida siklik morfogenezi.

Gameta – gaploid xromosomal jinsiy hujayra.

Gamogoniya – Bir hujayralilarning gameta hosil qilish orqali jinsiy ko‘payishi.

Gamont – Bir hujayralilarning jinsiy bo‘g‘ini.

Gangliy – neyronli nerv to‘qimalari to‘plami.

Gastral bo‘shliq – endoderma bilan qoplangan gastrula bo‘shlig‘i.

Gastreya – ko‘phujayralilarning gastrulasimon gipotik ajdodi.

Gastrovaskulyar sistema – Go‘shliqichlilar va taroqlilarning ichak bo‘shlig‘i.

Gastrula – blastuladan keyin rivojlanadigan ikki qavatli murtak.

Gemmula – G‘ovak tanalilar jinssiz ko‘payishi davrida hosil bo‘ladigan, himoya po‘sti bilan qoplangan ichki kurtak.

Germafrodit – tuxum va urug hujayralar hosil qiladigan ikki jinsli organizm.

Geterogoniya – jinsiy va partenogenez ko‘payishni gallanib turishi.

Geteronom – organizm tanasi bo‘g‘imlarini morfologik har xil bo‘lishi.

Geterotrof – tayyor organik moddalar bilan oziqlanish.

Gipoderma – hujayra sinsitiyi shaklidagi teri qoplami.

Gipostom (tilcha) – Kanalar og'iz bo'shlig'i devori o'simtasi.

Gipofarinks (tilcha) – Hasharotlar og'iz bo'shlig'i devori o'simtasi.

Gloxidiy – Ikki pallali chuchuk suv mollyuskalarida baliqlar terisida parazitlik qiladigan lichinka.

Gomonon segmentlar – morfologik bir xil tuzilishga ega bo'lgan segmentlar.

Gonongiy – Gidroid poliplar koloniysida kurtaklanish orqali medusa hosil qiladigan individ.

G'umbak – to'liq metamorfoz orqali rivojlanadigan hasharotlarning harakatsiz davri

Ikkilamchi og'iz – blastopordan hosil bo'lmaydigan haqiqiy og'iz.

Imago – Hasharotlarning voyaga etgan davri.

Immigratsiya – blastoderma hujayralarini blastotselga ko'chib o'tib endodermanni hosil bo'lishi.

Invaginatsiya – blastodermanni botib kirishi orqali gastrulani hosil bo'lishi.

Invertlashgan koz, – teskari ag'darilgan ko'z qadahining chuqur tomoni teskariga o'girilgan ko'z.

Interssitsial hujayra – Bo'shliqliklilar ektodermasining ixtisoslashmagan hujayrasi.

Izogamiya – bitta tur individlarida bir xil tipdagi gametalarni hosil bo'lishi.

Jinsiy dimorfizm – erkak va urgochi organizmning morfologik farq qilishi.

Jinsiy ko'payish – gametalar hosil qilish orqali boradigan ko'payish.

Jinssiz ko'payish – jinsiy hujayralar ishtirok qilmasdan mitotik ko'payish.

Karapaks – Bo'g'imoyoqlilar tanasining kutikuladan hosil bo'ladigan himoya qalqoni.

Kipriklar – hujayraning tuzilishi xivchinlarga o'xshash harakatlanish organoidi.

Kloaka – bir necha organlar yo'li ochiladigan bo'shliq (odatda, ichakning keyingi qismi).

Koksal bezlar – Orgimchaksimonlarda chiqarish yo'li oyoqlar asosiga ochiladigan ayirish sistemasi.

Koloniya – jinssiz ko'payish natijasida hosil bo'ladigan, ozaro bog'langan organizmlar guruhi.

Komissura – nerv stvollari va gangliylarini tutashtiruvchi ko'ndalang nerv tolalari

Konnektiva – nerv stvollari va gangliylarini tutashtiruvchi boylama nerv tolalari.

Konyugatsiya – Infuzoriyalarda ikki individ o'rtasida irsiy materialni almashinish orqali sodir bo'ladigan jinsiy ko'payish jarayoni.

Ktenidiy – Mollyuskalarning patsimon tuzilgan jabralari.

Kurtaklanish – ota-ona tanasi o'simtalaridan yangi individlarni hosil bo'lishidan iborat jinssiz ko'payish.

Kutikula – Bo'g'imoyoqlilarda epiteliydan hosil bo'ladigan skeletning sirtqi qavati.

Lakun – to'qima va organlar oraligida joylashgan, oz devoriga ega bo'lmagan bo'shliq.

Leykon – G'ovak tannalilarda ko'p sonli xivchinli kameralar hamda olib keluvchi va olib ketuvchi naylardan iborat morfologik tuzilish tipi.

Lichinka – voyaga etgan hayvondan morfologik farq qiladigan voyaga etmagan organizm.

Madrepor plastinka – poralari ambulkral sistemaning toshsimon nayiga ochiladigan mayda teshikli ignaterililar plastinkasi .

Makronukleus – Infuzoriyalarning yirik vegetativ yadrosi.

Maksillalar – Bo'g'imoyoqlilarda mandibulalar ortida joylashgan pastki jag'lar.

Malpigiev naychalari – quruqlik Bo'g'imoyoqlilarida ichak bo'shlig'iga ochiladigan ayirish organi.

Mandibulalar – Bo'g'imoyoqlilarning yqori jag'lari.

Mantiya – hayvon tanasini qisman yoki butunlay yopib turuvchi teri burmasi.

Marita – germafrodit digenetik so'rg'ichlilarning jinsiy voyaga etgan davri.

Melis tanachasi – So'rg'ichlilar va Tasmaimon chuvalchanglarda ootipni o'rab olgan, suyuq secret ishlab chiqaruvchi mayda bezchalar.

Mezenteriy, tutqich – halqali chuvalchanlar selomik xaltachachalari orasidagi boylama to'siq.

Mezenxima – ektoderma va endoderma oralig'ida joylashgan biriktiruvchi to'qimaning tarqoq hujayralari.

Mezoderma – ektoderma va entoderma oralig'ida joylashgan hujayralar qavati.

Mezogleya – ektoderma va endoderma qavati oraligida joylashgan strukturasis dildiroq modda.

Metagenez – hayvonlar hayot siklida jinsiy va jinssiz ko'payishning gallanib turishi.

Metameriya – tana tuzilishida morfologik belgilarni takrorlanib turishi

Metamorfoz – voyaga etish davrida lichinka tanasi tuzilishini keskin o'zgarishi.

Metanefridiy – voronkasi selomga, chiqarish yo'li tashqariga ochiladigan ayirish organi.

Mikronukleus – Infuzoriyalarning generativ yadrosi.

Mikrotrixi – Tasmasimon chuvalchanglar tegumentidagi mikrovorsinkalari.

Mikrotsel – kelib chiqishiga ko'ra aralash tana bo'shlig'i.

Miratsidiy – So'rg'ichlilarning kipriklar bilan qoplangan lichunkasi.

Mizid – Qisqichbaqasimonlarning zoeadan keyin rivojlanadigan, bosh o'simalari, oldingi kokrak oyoqlari, naupleus ko'zchasi bo'lgan lichinkasi.

Monofiliya – taksonlarni bitta umumiy ajdoddan kelib chiqishi.

Myullerov lichinka – ichagi kop shoxli dengiz kiprikli chuvalchanglarning erkin yashovchi lichinkasi.

Naupleus – Qisqichbaqasimonlarning tanasi akron, ikkita segment va anal bo'lakdan tuxumdan chiqqan lichinkasi.

Nayada – Hasharotlarning lichinkalik organlar (traxeya jabralar)ga ega bo'lgan, suvda yashovchi nimfasi.

Nefridiy – ayirish va osmotik bo'simni boshqarish organi.

Neyrosekretor hujayra – gormonlar ajratish xususiyatiga ega bo'lgan nerv hujayra.

Neoteniya – lichinka davrida voyaga etadigan qisqargan ontogenez.

Nimfa – Hasharotlarning qanotlari va jinsiy bezlari rivojlanmagan, kichikligi bilan voyaga etgan davridan farq qiladigan bokiralik davri.

Ommatidiy – murakkab fasetkali kozlar tarkibiga kiradigan oddiy ko'zcha.

Onkosfera – Tasmasimon chuvalchanglarning tuxum ichida rivojlanadigan olti ilmoqli lichinkasi.

Ontogenez – organizmning xususiy rivojlanishi.

Ooteka – hasharotlarning xitinli po'stli tuxum qo'ygichi.

Ootip – So'rg'ichlilar va Tasmaimon chuvalchanglar urgochilik jinsiy sistemasi tuxum hujayra sariqlik va po'choq bilan qoplanadigan organ.

Ootsista – Sporalilarning po'st bilan qoplangan zigotasi.

Oral qutb – nurli simmetriyali hayvonlarning og'iz teshigi joylashgan qutbi.

Oraliq xo'jayin – parazit ko'paymaydigan yoki jinsiz ko'payadigan organizm.

Organ – Ko'p hujayralilarining muayyan shakl va funksiya hamda joyga ega bo'lgan bir qismi.

Organoid, organella – Bir hujayralilarning muayyan shakl va joyga ega bo'lgan, biror funksiyani bajaradigan strukturaviy elementi.

Osfradiylar – Mollyuskalar mantiya boshlig'ida joylashgan kimyoviy sezgi organi.

Oskulum – G'ovaktanalilar paragastral bo'shlig'ining chiqarish teshigi.

Ostiylar – Bo'g'imoyoqlilar yuragining teshigi.

Parazit – boshqa tirik organizmlar hisobidan oziqlanadigan tekinxo'r organizm.

Parapodiy – Halqali chuvalchanglarning juft bo'lib joylashgan harakatlanish organi.

Parenxima – vakuollashgan hujayralardan hosil bo'lgan g'ovak to'qima.

Parenximula – G'ovaktanalilarning xivchinli hujayralar bilan qoplangan, ichi g'ovak parenxima bilan to'lgan lichinkasi.

Partenogenez – tuxum hujayraning urug'lanmasdan ko'payishi.

Peditsellariya – Ignaterililarda terini tozalab turadigan qisqich saklidagi skelet o'simtasi.

Pedogenez – hayot siklining lichinka davrida ko'payish.

Penetrant – Bo'shliqichlilarning otiluvchi ipga ega bo'lgan otuvchi hujayrasi.

Paypaslagich – hayvonlarning sensor yoki oziq tutish funksiyani bajaradigan organi.

Perikardial bo'shliq – yurak joylashadigan bo'shliq.

Peristomium – Halqali chuvalchanglarning og'izoldi segmenti.

Periostrakum – Mollyuskalar chiganog'ining sirtqi konxiolin qavati.

Pigidium – Halqali chuvalchlar va Bo'g'imoyoqlilar tanasining keyingi bo'limi.

Pilidiy – Nemertinalarning kipriklar bilan qoplangan erkin yashovchi lichinkasi

Plankton – suv qa'rida hayot kechiradigan, suv oqimiga qarshi suzolmaydigan organizm.

Planula – Bo'shliqichlilarning xivchinli hujayralar bilan qoplangan ikki qavatli lichinkasi.

Polimer – ko'p sonli segmenlar- metamerlardan iborat organizm.

Polimorfizm – bir tur ichida bir necha shakl yoki rangga ega bo'lgan individlarning bo'lishi.

Polip – Bo'shliqichlilarning o'troq hayot kechiradigan davri.

Polifiliya – bitta umumiy ajdoddan kelib chiqish.

Poliembrionlik – embrional rivojlanishda jinssiz ko'payish.

Poroshitsa – Infuzoriyalarda hazm bo'lmagan oziq qoldiqlarini chiqaradigan teshik.

Proglottida – Tasmaimon chuvalchanglarda organlar kompleksi takrorlanib turadigan segment.

Prostomium – Halqali chuvalchanglar tanasining og'izoldi bo'lagi.

Protonefridiy – uchki tomonida kiprikli terminal hujayralari bo'lgan ayirish organi.

Prototsefalon – Qisqichbaqasimonlar boshining akron va ikkita antennal segmentdan iborat bo'limi.

Pseudogemal sistemasi – Ignaterililarda transport vasifasini bajaruvchi soxta qon aylanish sistemasi.

Pseudopodiya – amyobasimon hujayrada sito'plazmadan hosil bo'ladigan muvaqqat harakat organoidi.

Rabbit – Yassi chuvalchanglar epiteliysida shilimshiq ishlab chiqaradigan tayoqchasimon organoid.

Radial simmetriya – istalgan yuzaga nisbatan tana boylama o'qi boylab o'tadigan simmetriya.

Radula, qirgich – Mollyuskalar halqumida oziqni qirib olishga moslashgan muguz o'simta.

Random – Bo'g'imoyoqlilar murakkab ko'zidagi yorug'likka sezgir element.

Regeneratsiya – Organizm tanasida yo'qotilgan qismning qayta tiklanishi.

Rizoidlar – Sarkodalilarning shoxlangan soxta oyoqlari.

Ropaliya – Ssifomeduzalarda sezgi organlariga ega bo'lgan qisqargan paypaslagichi.

Sarigdon – Yassi chuvalchaglarning sariqlik ishlab chiqaradigan urg'ochilik jinsiy bezlari

Ssifistoma – Ssifoid meduzalar rivojlanish siklida o'troq yashaydigan polip davri.

Sefalizatsiya – Bo'g'imoyoqlilar filogenezi yoki ontogenezida boshning shakllanishi.

Selom – mesoderma epiteliyi bilan qoplangan ikkilamchi tana bo'shlig'i.

Serkalar – Hasharotlarda oxirgi qorin segmentining o'simtasi.

Sifonoglif – Korall poliplar halqumidagi xivchinli egatcha.

Sikon – G'ovaktanalilarda xivchinli kameralari paragastral bo'shliqqa ochiladigan tuzilish tipi.

Simbioz – har xil turga mansub organizmlarning birgalikda o'zaro foydali hayot kechrishi.

Sintsitiy – hujayralari oralig'ida chegara yo'qolgan ko'p hujayrali struktura.

Sinus – selomdan shakllanadigan kengayma yoki uzun yopiq nay (limfa sinusi, vena sinusi).

Sirrus – Yassi chuvalchaglarning teskari agdariladigan kopulyativ organi.

Sitostom – Infuzoriyalarning sitoplazmaga oziq o'tkazadigan teshigi.

Sista – Bir hujayralilar hayot siklida pishiq himoya po'st bilan qoplangan davr.

Sklerotizatsiya – kutikulaning muayyan qismlarini qalinlashuvi va mustahkamlanishi jarayoni.

Skoleks – Tasmasimon chuvalchaglarning so'rg'ichli va ilmoqli yopishuv organi.

Spermatofor – himoya qobig'i bilan o'ralgan spermatozoidlar qopchigi.

Spora – parazit bir hujayralilar hayot siklida turni tarqalishini taminlaydigan davr

Sporogoniya – Bir hujayrali sporalilar zigotasini jinssiz ko'payish orqali sporozoit hosil qilishi.

Statotsist – muvozanat saqlash organi.

Strobila – Tasmasimon chalchanglarning ko'ndalang bo'linish orqali segmenlashgan tanasi.

Stigma – Bir hujayrali xivchinlilarning pigmentli dog' ko'zchasi.

Tabiiy manbali – areali o'z xujayini va tarqatuchisi arealiga mos keladigan parazit.

Tegument – parazit chuvalchanglarning sinsitiy hosil qiladigan sirtqi qavati.

Telson – Bo'g'imoyoqlilarning tana segmentiga tegishli bo'lmagan keyingi qismi.

Tergit – Bo'g'imoyoqlilarning dorsal (orqa) skleriti.

Tirik tug'ish – ona tanasida rivojlarga tuxum hujayradan yosh naslning chiqishi.

Transmissiv kasallik – bir xo'jayindan ikkinchi xojayinga tarqatuvchi orqali o'tadigan kasallik.

Traxeya–Bogimoyoqlilarda havo otqazadigan naycha.

Trixotsista – Infuzoriyalar ektodermasida joylashgan himoya organoidi.

Troxofora – dengiz umurtqasizlarining kiprikli belbog'ga ega bo'lgan lichinkasi.

Xitin – Bo'g'imoyoqlilar kutukulasiga shimilgan azotni saqlovchi polisaxarid.

Xoanotsit – G'ovaktanalilarning yoqachali xivchinli hujayrasi.

Xromatofor – Bir hujayralilarning pigment saqlovchi substrati.

Veliger – Mollyuskalarning elkan (velum) ga ega bo'lgan kiprikli lichinkasi.

Volvent – Bo'shliqichlilarning otluvchi ipi spiral joylashgan otuvchi hujayrasi.

Zigota – gametalar qo'shilishidan hosil bo'ladigan diploid xromasomali hujayra.

Zoit – Sporalilarning xo'jayin hujayrasiga o'ta oladigan dastlabki davri.

Zoyea– Qisqichbaqasimonlar naupleusidan rivojlanadigan lichinka.

Adabiyot

Asosiy adabiyotlar.

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 adabiyotlar.

1. Жизнь животных. В 7 томах. Том 1-4. М. Просвещение, 1984, 1987, 1988 гг.
2. Mavlonov O., Najimova S., Nishonbayeva M. Zoologiyani o'qitish metodlari va texnologiyalari. T. "O'zbekiston milliy ensiklopediyasi", 2005. -160. b.
3. Mavlonov O. Zoologiya. T. "O'zbekiston milliy ensiklopediyasi", 2006. -320 b.
4. Mavlonov O., Azimov J. Zoologiya. T. O'zbekiston milliy ensiklopediyasi, 2009. -320 b.
5. Mavlonov O. Biologiya (botanika, zoologiya, odam va uning salomatligi, umumiy biologiya). O'quv qo'llanma. T. "Nihol" nashriyoti, 2008 -512 b.
6. 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.
7. Mavlonov O. Zoologiya. T., O'zbekiston milliy ensiklopediyasi, 2010. -320 b.
2. Насекомые Узбекистана. Т., «Фан», 1993. -338 б.
9. O'zbekiston Pespublikasi Qizil kitobi. 2-jild. Hayvonot olami. 2012. -216 b.

MUNDARIJA

Darslikdan foydalanish qoidalarlari	3
I bob. Hayvonlar to'g'risida umumiy ma'lumot	
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 hujayralilar (Protozoa) kenja dunyosi	
2.1. Sarkomastigoforalar (Sarcomastigophora) tipi	30
2.1.1. Xivchinlilar (Mastigophora) kenja tipi	32
2.1.2. Opalinalar (Opalinatea) kenja tipi	41
2.1.3. Sarkodalilar, ya'ni Soxtaoyoqlilar (Sarcodina) kenja tipi	43
2.2. Apikomplekslar (Apicomplexa) tipi	52
2.2.1. Sporalilar (Sporozoa) sinfi	53
2.3. Miksosporidiyalilar (Myxosporidia) tipi	62
2.4. Mikrospozridiyalar (Microsporidia) tipi	64
2.5. Infuzoriyalilar – (Ciliophora) tipi	68
2.5.1. Kiprikli infuzoriyalilar – (Ciliata) sinfi	68
2.5.2. So'ruvchi infuzoriyalilar (Suctoria) sinfi	76
III BOB. Ko'phujayralilar (Metazoa) kenja dunyosi	81
3.1. Plastinkasimonlar (Placozoa) tipi	84
3.2. G'Ovaktanalilar (Spongia) tipi	86
IV Bob. Haqiqiy ko'p hujayralilar (Eumetazoa) kenja dunyosi	
4.1. Bo'Shliqichlilar (Coelenterata) tipi	97
4.1.1. Gidrozoylar (Hydrozoa) sinfi	99
4.1.2. Sifoid meduzalar (Scyphozoa) sinfi	108
4.1.3. Korall poliplar (Anthozoa) sinfi	112
4.2. Taroqlilar (Ctenophora) tipi	116
4.3. Yassi chuvalchanglar (Plathelminthes) tipi	120
4.3.1. Kiprikli chuvalchanglar (Turbellaria) sinfi	121
4.3.2. So'rg'ichlilar (Trematoda) sinfi	128
4.3.3. Monogeniyalar (Monogeniodea) sinfi	135
4.3.4. Tasmasimon chuvalchanglar (Cestoda) sinfi	138
4.4. To'Garak chuvalchanglar (Nemathelminthes) Tipi	149
4.4.1. Qorinkiprikli (Gastrotricha) sinfi	150
4.4.2. Haqiqiy to'garak chuvalchanglar (Nematoda) sinfi	151
4.4.3. Qilchuvalchanglar (Nematomorpha) sinfi	161
4.4.4. Kinorinxlar (Kinorhyncha) sinfi	162
4.4.5. Og'izaylangichlilar (Rotatoria) sinfi	163
4.5. Nemirtinalar (Nemertini) tipi	165

4.6. Tikanboshlilar (Acanthocephales) tipi	167
4.7. Halqali chuvalchanglar (Annelides) Tipi	171
4.7.1. Ko'ptuklilar (Polychaeta) sinfi	172
4.7.2. Kamtuklilar (Oligociliaeta) sinfi	183
4.7.3. Zuluklar (Hirudinea) sinfi	189
4.8. Mollyuskalar (Mollusca) tipi	197
4.8.1. Qalqondorlar, ya'ni xitonlar (Loricata, Polyplacophora) sinfi	198
4.8.2. Monoplakoforalar (Monoplacophora) sinfi	201
4.8.3. Qorinoyoqlilar (Gastropoda) sinfi	202
4.8.4. Plastinkajabralilar (Lamellibranchia), ya'ni ikkipallalilar (Bivalvia) sinfi	212
4.8.5. Kurakoyoqlilar (Scaphopoda) sinfi	220
4.8.6. Boshoyoqlilar (Cephalopoda) sinfi	223
V Bob. Bo'g'imoyoqlilar (Arthropoda) tipi	233
5.1. Qisqichbaqasimonlar (Crustacea) sinfi	235
5.1.1. Qisqichbaqasimonlarning xilma-xilligi	250
5.2. Xelitseralilar (Chelicerata) kenja tipi	266
5.2.1. Qilichdumlilar (Xiphosura) sinfi	266
5.2.2. O'rgimchaksimonlar (Arachnida) sinfi	268
5.2.3. O'rgimchaksimonlarning xilma-xilligi	275
5.3. Traxeyalilar (Tracheata) kenja tipi	285
5.3.1. Ko'poyoqlilar (Myriapoda) sinfi	286
VI Bob. Hasharotlar (Insecta) sinfi. tashqi tuzilishi	297
6.1. Hasharotlarning tashqi tuzilishi	307
6.2. Hasharotlarning tashqi tuzilishi	323
6.3. Hasharotlarning ko'payishi va rivojlanishi	339
6.4. Hasharotlar klassifikatsiyasi	341
6.5. Qanotli hasharotlar (Pterygota) bo'limi. Chala metamorfoz orqali rivojlanadigan hasharotlar (Hemimetabola)	351
6.6. To'liq metamorfoz orqali rivojlanadigan hasharotlar (Eumetabola): Qattiqqanotlilar, Tangachaanotlilar, turkumlari	360
6.7. Burgalar, To'rqanotlilar, Ikkiqanotlilar, Pardaqaanotlilar turkumlari	373
6.8. Trilobitasimonlar (trilobitomorpha) kenja tipi	376
VI. bob. ninaaterililar (echinodermata) tip	381
7.1. Dengiz yulduzlari (Asteroidea) sinfi	383
7.2. Dengiz tipratikanlari (Echinodea) sinfi	385
7.3. Goloturiyalar, ya'ni dengiz ko'zachalari (Goloturoidea) sinfi	386
7.4. Ilondumlilar, ya'ni ofiuralar (Ophiuroidea) sinfi	405
7.5. Dengiz nilufarlari (Grinoidea) sinfi	
Adabiyot	

O. Mavlonov, K. Saparov, N. Toshmanov

ZOOLOGIYA

(umurtqasiz hayvonlar)

5110400 – biologiya o'qitish metodikasi
bakalavr ta'lim yo'nalishi talabalari uchun darslik

Muharrirlar:	A.Tilavov A.Abdujalilov
Texnik muharrir:	Y.O'rinov
Badiiy muharrir:	I.Zaxidova
Musahhiha:	N.Muxamedova
Dizayner:	Y.O'rinov

Nash.lits. № AI 245. 02.10.2013.

Terishga 23.09.2018-yilda berildi. Bosishga 05.01.2019-yilda
ruxsat etildi. Bichimi: 60x84 1/16. Ofset bosma. «Times New
Roman» garniturası. Shartli b.t. 25,5. Nashr b.t. 23,72.

Adadi 300 nusxa. Buyurtma № 104.

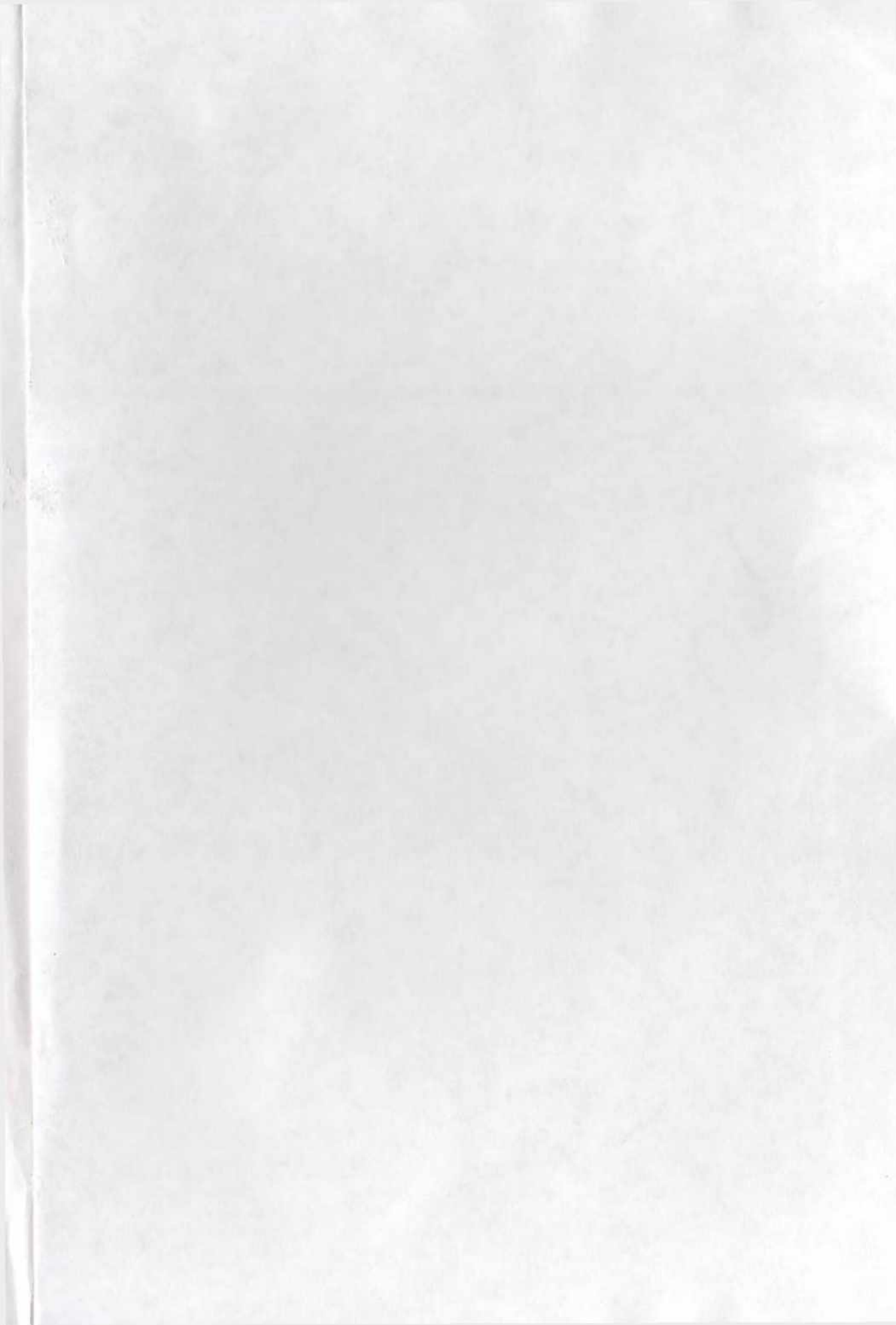
Bahosi shartnoma asosida.

«Sano-standart» nashriyoti, 100190, Toshkent shahri,
Yunusobod-9, 13-54. e-mail: sano-standart@mail.ru

«Sano-standart» MCHJ bosmaxonasida bosildi.

Toshkent shahri, Shiroq ko'chasi, 100-uy.

Telefon: (371) 228-07-96, faks: (371) 228-07-95.





«Sano-standart»
nashriyoti

ISBN 978-9943-5462-3-3



9 789943 546233